



Grade Level: 6-8th

EVA simulation using ROVs

EVA 3 – NASA HERMES



Suggested Time: **60 minutes**

10 minutes – Introduction

30 minutes – Design & Build

15 minutes – Test

5 minutes – Discussion

Challenge: Teams of 2-3 students will design and build a tool to attach to an ROV or DIY maneuvering tool and complete a mission. Your tool will need to be able to activate weather instruments, attaching and removing parts of NASA HERMES.

Objectives:

Following this activity, students will be able to:

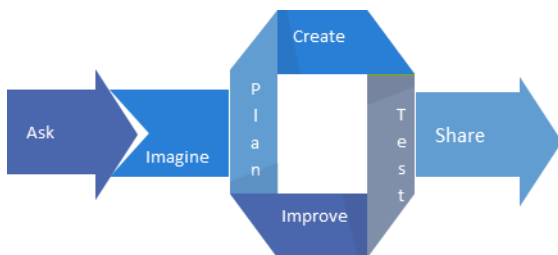
- Demonstrate the Engineering Design Process.
- Justify how Remote Operated Vehicles (ROVs) work and where they are used.
- Explain how the Neutral Buoyancy Lab (NBL) functions.
- Evaluate the functionality of the design with regards to the mission.

Materials:

- Safety glasses
- Vise
- Pipe cutter
- PVC pipe ½”
- PVC fittings ½”
- Scissors
- Duct tape
- Students Activity Worksheet
- Pencil

Next Generation Science Standards (NGSS):

MS-ETS1-4 - Develop a model to generate data for iterative testing and modification of a proposed object, tool, or process such that an optimal design can be achieved.



NASA Connection:

The mission of the [Neutral Buoyancy Lab](#) (NBL) is to prepare for space missions involving spacewalks. NASA team members use the NBL to develop flight procedures, verify hardware compatibility, train astronauts and refine spacewalk procedures during flight that are necessary to ensure mission success.

For Artemis mission, NASA developed a space weather instrument suite to provide forecast. [NASA HERMES](#), short for Heliophysics Environmental and Radiation Measurement Experiment Suite, will measure lower energy radiation. It consists of four instruments mounted together on a platform: A magnetometer (measures the magnetic fields), the Miniaturized Electron pRoton Telescope, or MERiT, (measures ions and electrons); the Electron Electrostatic Analyzer, or EEA, (measures the lower energy electrons that make up most of the solar wind), and the Solar Probe Analyzer for Ions, or SPAN-I, (measures protons and ions including oxygen).

Procedure:


1. Discuss the Engineering Design Process.
2. Put students into groups of 2-3 and introduce the challenge and show students the available materials to build their tool.
3. Explain the Student Activity Worksheet to the students, emphasizing the importance of gaining teacher approval, or “certification” .
4. Allow students to work in their teams to complete through the Create step on the Student Activity Worksheet.
5. After 30 minutes, bring the students back together to discuss testing guidelines. The teachers will facilitate the testing process. Record each team’s results.
6. Allow time for students to complete the remainder of the Student Activity Worksheet.
7. Bring the students back together to discuss the successful components of each team design, as well as any improvements that could be made.
8. Extension: *If time allows, have each team refine their design for another iteration of the tool.*




STUDENT ACTIVITY WORKSHEET

Directions: For each step in the Engineering Design Process, complete the required task to get approval from the teacher to move on to the next step.

Ask: What problem will you be solving in your Engineering Design Challenge today?


 Teacher Initials: _____

Imagine: Think on some ideas about how your tool should look like. Select the best among them.


 Teacher Initials: _____

Plan: Draw a little sketch of your tool. Make a list of the materials you will need to gather to construct your tool. Take this list to your teacher for approval before gathering the materials to build your tool.

Materials:

 Teacher Initials: _____

Create: Build. Describe how do you build your tool. Write the steps in order. Take your tool to your teacher for your final approval before testing.

 Teacher Initials: _____

Test: With your teacher's permission, test your tool in the test tank. Was your tool successful? Why or why not?

Mission Completed: Yes____ No____

Improve: What changes could you make to your tool design to improve it?

Share: During the group discussion, share your test results and improvements with the class.





Grados: Sexto a Octavo



Tiempo sugerido: **60 minutos**

10 minutos – Introducción

30 minutos – Diseño y Construcción

15 minutos – Prueba

5 minutos – Discusión

Objetivos:

Los estudiantes serán capaces de:

- Demostrar el Diseño de Ingeniería.
- Justificar como trabaja un vehículo de operación remota o ROV por sus siglas en inglés y donde son utilizados.
- Explicar cuales son las funciones del Laboratorio de Flotabilidad Neutral o NBL por sus siglas en inglés.
- Evaluar la funcionalidad del diseño en relación a su misión.

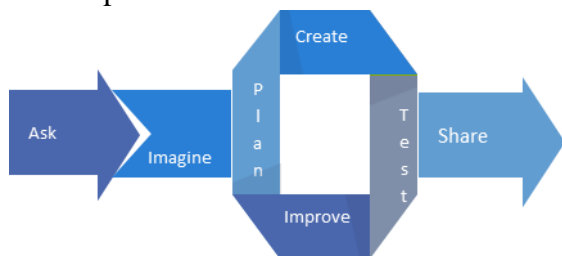
Materiales:

- Gafas de seguridad
- Prensa de mesa
- Cortador de tubo
- Tubo PVC de ½”
- Uniones de PVC de ½”
- Tijeras
- Cinta adhesiva
- Hoja de trabajo de estudiantes
- Lápiz



Estándares de la Próxima Generación (NGSS):

MS-ETS1-4 - Desarrollar un modelo para generar datos para pruebas y modificaciones iterativas de un objeto, herramienta o proceso propuesto de forma tal que se pueda lograr un diseño óptimo.



Simulación de caminata espacial con robots submarinos (EVA 3 – NASA HERMES)

Reto: Equipos de 2 a 3 estudiantes diseñarán y construirán una herramienta para colorársela al robot submarino con el fin de completar la misión. La herramienta debe ser capaz conectar y remover partes del instrumento para pronosticar el clima espacial NASA HERMES.

Conexión con NASA:

La misión del [Laboratorio de Flotabilidad Neutral \(NBL\)](#) es preparar las misiones que envuelven caminatas espaciales. La NASA utiliza el NBL para desarrollar procedimientos de vuelo, verificar la compatibilidad de equipos, entrenar astronautas y refinar los procedimientos de caminatas espaciales que son necesarios para garantizar el éxito de la misión.

Para la misión Artemisa, NASA desarrollo un instrumento hacer pronósticos del clima espacial. [NASA HERMES](#), o Heliophysics Environmental and Radiation Measurement Experiment Suite, medirá la radiación de menor energía. Consiste en cuatro instrumentos en una plataforma: un magnetómetro (mide el campo magnetico), un Miniaturized Electron pRoton Telescope, o MERiT, (mide iones y electrones); un Electron Electrostatic Analyzer, o EEA, (mide los electrones de menor energía que componen la mayor parte del viento solar), y un Solar Probe Analyzer for Ions, o SPAN-I, (mide protones e iones incluyendo oxígeno).


Procedimiento:

1. Discute el Diseño de Ingeniería.
2. Agrupa a los estudiantes en equipos de 2 a 3 e introduce el reto. Muéstrale a los estudiantes el material disponible para construir la herramienta.
3. Explica la Hoja de Trabajo a los estudiantes, enfatiza la importancia de la aprobación del maestro/a o “certificación”.
4. Permite a los estudiantes trabajar en equipos hasta completar el paso de Crear en la Hoja de Trabajo
5. Después de 30 minutos, convoca a los estudiantes para discutir las guías del proceso de prueba.
6. El maestro/a facilitará el proceso de prueba. Recopila los resultados de cada equipo.
7. Permite a los estudiantes completar el resto de la Hoja de Trabajo.
8. Convoca a los estudiantes para discutir lo que resultado exitoso en cada diseño así como cualquier mejora que pudiese hacerse.
9. *Extensión:* Si el tiempo lo permite, cada equipo puede refinar su diseño con otra iteración de la herramienta.


HOJA DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE

Instrucciones: Para cada paso del Diseño de Ingeniería completa la tarea requerida para obtener la aprobación del maestro/a antes de continuar al próximo paso.

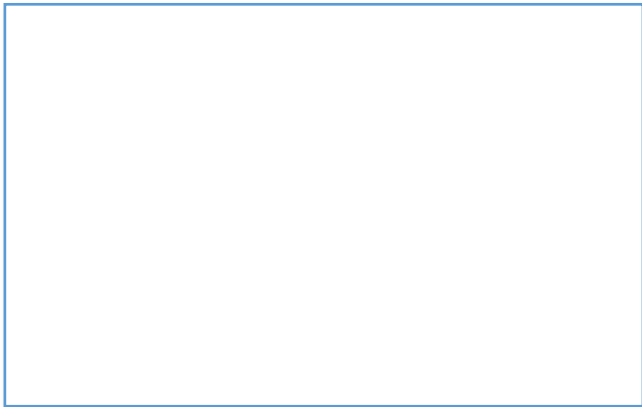
Ask (Pregunta): ¿Qué problema vas a resolver en el reto de Diseño de Ingeniería hoy?

 Iniciales del maestro/a: _____

Imagine (Imagina): Piensa en algunas ideas sobre como luciría tu herramienta. Selecciona la mejor entre ellas.

 Iniciales del maestro/a : _____


Plan: Dibuja tu herramienta. Haz una lista de los materiales que necesitaras para construir tu herramienta. Dale la lista a tu maestro/a para su aprobación antes de tomar los materiales.



Materiales:

 Iniciales del maestro/a : _____

Create (Crea): Construye. Describe como construiste tu herramienta. Escribe los pasos en orden. Lleva tu herramienta a donde tu maestro para su aprobación final antes de probarla.

 Iniciales del maestro/a : _____

Test (Prueba): Con la aprobación de tu maestro/a, prueba tu herramienta en el tanque de prueba. ¿Tu herramienta funciona? Si o no. ¿Por qué?

Misión completada: Si____ No____

Improve (Mejora):¿Qué cambios pudieses hacer para mejorar tu herramienta?

Share (Comparte): Durante la discusión grupal, comparte los resultados y las mejoras del diseño con la clase.

