



Grade Level: 6-8th

EVA simulation using ROVs

EVA 1 – Expedition 53



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 attach the camera system and replaced a fuse on Dextre robotic arm and attach an HD camera on the truss.

Objectives:

Following this activity, students will be able to:

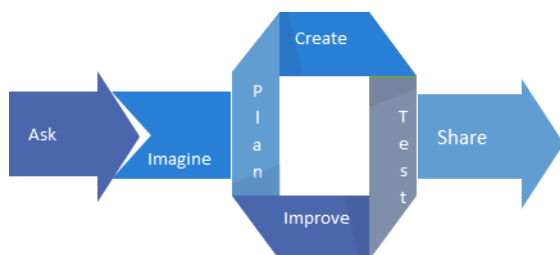
- Demonstrate the Engineering Design Process.
- Justify how Remote Operated Vehicles (ROVs) work and where they are used.
- Explain how the Neutral Buoyancy Lab (NBL) functions.
- Evaluate the functionality of the design with regards to the mission.

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.

On October 20, 2017 ([Expedition 53](#)) astronauts Joe Acaba and Randy Bresnik installed a new camera system on the Canadarm2 robotic arm’s latching end effector, an HD camera on the starboard truss of the station and replaced a fuse on the Dextre robotic arm extension.

Learn more:

https://www.nasa.gov/centers/johnson/pdf/167748mainFS_NBL508c.pdf

Procedure:


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

Simulación de caminata espacial con robots submarinos (*EVA 1 – Expedición 53*)



Tiempo sugerido: **60 minutos**

10 minutos – Introducción

30 minutos – Diseño y Construcción

15 minutos – Prueba

5 minutos – Discusión

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 cámaras reemplazar un fusible en el brazo robótico Dextre.

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.

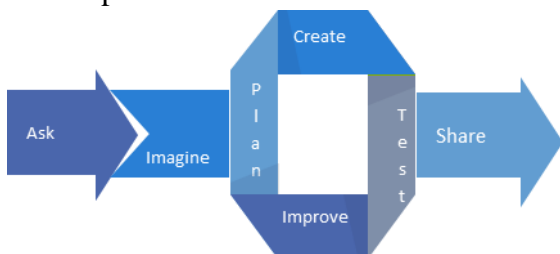
Materiales:

- 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.



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.

El 10 de octubre de 2017, ([Expedición 53](#)) los astronautas Joe Acaba y Randy Bresnik realizaron una caminata espacial para instalar el nuevo Sistema de cámaras en el Canadarm2, una cámara HD en el segmento de la estación espacial y reemplazar un fusible en la extensión del brazo robótico Dextre. Obtén más información del NBL en el siguiente enlace: https://www.nasa.gov/centers/johnson/pdf/167748main_FS_NBL508c.pdf

Procedimiento:


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

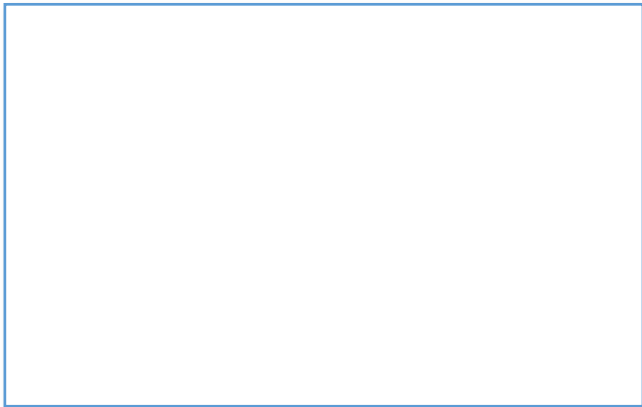
Ask (Pregunta): ¿Qué problema vas a resolver en el reto de Diseño de Ingeniería hoy?

 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.

