



PLAN DE CLASE

¿QUÉ ES LA CIENCIA? GRADOS 6-8

RESUMEN

Los alumnos realizarán ejercicios prácticos de ciencia e ingeniería al planificar y llevar a cabo una investigación para explicar cómo cae un Slinky cuando se sujeta por un extremo y luego se suelta.



MS-PS2-2. Planificar una investigación para proporcionar evidencia de que el cambio en el movimiento de un objeto depende de la suma de las fuerzas sobre el objeto y la masa del objeto.

Método científico y de ingeniería	Relación con las actividades de clase
<p>Formular preguntas y definir problemas</p> <p>Planificar y llevar a cabo investigaciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> Los alumnos realizarán observaciones y preguntas después de ver un video a cámara lenta de un Slinky que cae después de suspenderlo de un extremo. Los alumnos desarrollarán hipótesis sobre por qué el Slinky cae de la forma en que lo hace y luego planificarán y llevarán a cabo investigaciones para respaldar una explicación sobre cómo cae el Slinky.
Ideas fundamentales de la disciplina	Relación con las actividades de clase
<p>PS2.A: Fuerzas y movimiento</p> <p>El movimiento de un objeto está determinado por la suma de las fuerzas que actúan sobre él. Si la fuerza total sobre el objeto no es cero, su movimiento cambiará. Cuanto mayor sea la masa del objeto, mayor será la fuerza necesaria para producir el mismo cambio de movimiento. Para cualquier objeto, una fuerza mayor provoca un cambio mayor en el</p>	<ul style="list-style-type: none"> Los alumnos utilizarán las ideas referentes a las fuerzas en equilibrio y en desequilibrio para explicar cómo cae el Slinky. La unidad se basa en esta idea principal, pero no pretende desarrollar la comprensión de los alumnos en su totalidad.

movimiento. Todas las posiciones de los objetos y las direcciones de las fuerzas y los movimientos deben describirse en un marco de referencia seleccionado de forma arbitraria y en unidades de tamaño seleccionadas de forma arbitraria. Para compartir la información con otras personas, es necesario compartir también estas decisiones.

Conceptos interdisciplinarios

Estabilidad y cambio
Causa y efecto

Relación con las actividades de clase

- Los alumnos analizarán el comportamiento del Slinky cayendo a medida que cambian las fuerzas sobre él y determinan las causas de estos cambios y el movimiento resultante del Slinky.

DURACIÓN

90 min.



PARTICIPE

Pregunte a los alumnos si han jugado alguna vez con un Slinky y muéstreles el juguete. Dígales que tiene un fenómeno interesante que compartir con ellos y que tiene que ver con el Slinky. Muéstrole a los alumnos el video “*Slinky Drop*”. Pídales que escriban sus predicciones en una hoja de papel o en una nota adhesiva. Realice una encuesta en clase para determinar cuántos estudiantes se comprometieron con cada predicción. Si los alumnos escriben sus predicciones en notas adhesivas, puede utilizarlas para hacer un gráfico de barras en una pared, un cartel o una pizarra blanca para mostrar las predicciones. Pida a los alumnos que compartan sus predicciones y razonamientos con un compañero. Luego, pídale a un estudiante que represente cada predicción y que comparta su razonamiento con la clase. Dígale a los estudiantes que titulen la parte superior de una hoja de papel con “Observaciones”. Dígales que escriban sus observaciones mientras observan la caída del Slinky. Efectúe la caída del Slinky como una demostración en vivo y pida a los alumnos que compartan sus observaciones. Dígales que ahora tendrán la oportunidad de ver la demostración en cámara lenta para ayudarles a hacer observaciones adicionales. Dígales que hagan todas las observaciones que puedan mientras ven el video. Reproduzca el video “*Slinky Drop Answer*” (es una continuación del primer video), pero asegúrese de detener el video en el minuto 0:55, antes de que el Dr. Cross comience a explicar el fenómeno. Vuelva a reproducir el video si es necesario. Pida a los alumnos que compartan sus observaciones con toda la clase.

Pida a los alumnos que etiqueten la siguiente sección de su hoja como “Preguntas” y que escriban las preguntas que tienen de acuerdo con sus observaciones. Mientras los alumnos escriben sus preguntas, recorra el aula para leerlas. Escoja algunos ejemplos (o piense en algunas preguntas similares a las de sus alumnos) de preguntas científicas más fuertes y más débiles. Escríbalas en la pizarra. Explique a los alumnos que las preguntas de la pizarra representan los tipos de preguntas que están escribiendo y que usted las utilizará para hablar de lo que constituye una buena pregunta científica. Dirija un debate con los alumnos con el objetivo de llegar a un consenso sobre el hecho de que las preguntas científicas deben cuestionar cómo o por qué ocurre algo y deben poder responderse a partir de las pruebas que se puedan obtener mediante una investigación.

MATERIALES

- Slinky (1 o 2 por grupos)
- Cinta adhesiva
- Regla de un metro (1 por grupo)
- Cuerda
- Pesas



Pida a los alumnos que vuelvan a analizar sus preguntas originales y que revisen o sustituyan las que no cumplan estos criterios. Pídales que compartan las preguntas reformuladas con un compañero y luego con la clase. Después de que los estudiantes compartan, pregunte a la clase si están de acuerdo en que la pregunta clave que tienen es “¿Por qué la parte inferior del Slinky permanece inmóvil hasta que la parte superior del Slinky la alcanza?”

Pida a los alumnos que escriban una respuesta preliminar a esta pregunta clave. Las respuestas preliminares de los alumnos deben describir lo que le ocurre al Slinky y explicar por qué o cómo creen que ocurre. Diga a los alumnos que esta respuesta preliminar es una hipótesis, o una explicación que se puede poner a prueba, y que es necesario poner a prueba sus hipótesis.



EXPLORE

Dígale a los alumnos que ahora trabajarán en grupos pequeños para planificar y llevar a cabo una investigación que ponga a prueba sus hipótesis. Muestre a los alumnos los materiales que tienen disponibles: Slinkys, cinta adhesiva, reglas para medir, cuerda y pesas. Dígales que piensen en las siguientes preguntas mientras planifican su investigación:

- ¿Qué crees que hace que el Slinky caiga de la forma en que lo hace?
- ¿Qué variable podrías cambiar para comprobar esta idea?
- Si tu explicación es correcta, ¿cómo debería comportarse el Slinky si cambias esa variable?

Los alumnos pueden dejar caer el Slinky de diferentes maneras, colocar pesos en el Slinky antes de dejarlo caer, utilizar la cinta adhesiva o la cuerda para evitar que el Slinky se estire, o bien, manipular el Slinky de otras maneras.

Una vez aprobado su plan de investigación, pídeles que lleven a cabo la investigación y registren los datos. Pídales que utilicen el marco *Claim-Evidence-Reasoning (CER)* [Afirmación-Evidencia-Razonamiento] para interpretar los resultados de sus investigaciones. Los alumnos pueden elaborar su explicación bajo este marco en una hoja de papel, en un cartel o en una pizarra. Comparta las siguientes indicaciones para ayudar a los alumnos a completar su explicación.

- Pregunta: ¿Por qué la parte inferior del Slinky permanece inmóvil hasta que la parte superior del Slinky la alcanza?
- Evidencia: Presenta los datos analizados de tu investigación, junto con tu interpretación de los datos.
- Afirmación: Responde a la pregunta con una frase completa.
- Razonamiento: Emplea ideas científicas para explicar cómo la evidencia respalda tu afirmación.

Fin del día 1



EXPLIQUE

Pida a los alumnos que realicen un recorrido para ver los hallazgos de los otros grupos. Dirija un debate en clase para ayudarlos a comprender las investigaciones y los hallazgos. Anime a los alumnos a aplicar las ideas científicas sobre las fuerzas (empujes y tirones) para explicar el comportamiento del Slinky. Utilice las siguientes preguntas para guiar el debate:

- ¿Por qué se mueven los objetos? ¿Por qué los objetos permanecen inmóviles?
- ¿Qué fuerzas actuaban en la parte superior del Slinky? ¿Y en la parte inferior?
- ¿Cómo cambiaron las fuerzas en diferentes momentos de la caída?

El objetivo de esta discusión es que las investigaciones tengan sentido y que se comprenda de forma elemental la idea de que el movimiento de un objeto está determinado por la suma de las fuerzas que actúan sobre él. Esta idea central se aborda de manera más completa en otro video y en otra unidad. Después del debate en clase, puede mostrar a los alumnos el resto del video [“Slinky Drop Answer”](#), donde el Dr. Cross da una explicación sencilla del fenómeno.



DESARROLLE



EN GRUPO, VEAN EL VIDEO “¿QUÉ ES LA CIENCIA?” DE GENERATION GENIUS

Discuta con los alumnos qué prácticas científicas aplicaron para comprender el fenómeno del Slinky (formular preguntas, planificar y llevar a cabo investigaciones, analizar e interpretar datos, desarrollar explicaciones) y cómo las prácticas que faltan podrían ayudarles a descubrir más o a comunicar por qué el Slinky cae de la manera en que lo hace. También puede utilizar las preguntas para después del debate para repasar el contenido del video.



EVALÚE

Existen varias formas de evaluar la comprensión de este tema por parte de los estudiantes. La hoja titulada “Exit Ticket” es una oportunidad para que los alumnos apliquen en un nuevo contexto las ideas científicas que han aprendido en la clase. También puede utilizar el cuestionario de *Kahoot!* (que permite descargar los puntajes al final del juego), y/o la hoja del quiz. Todos estos materiales se encuentran justo debajo del video en la sección de Evaluación.



EXTENSIÓN

- Aunque los estudiantes pueden elaborar una explicación sencilla sobre la caída del Slinky basándose en las investigaciones realizadas en el aula, los conceptos físicos que hay detrás de este fenómeno son bastante complejos y han atraído la atención de muchos físicos profesionales. Los alumnos podrían investigar en Internet para saber más sobre cómo los físicos han utilizado los modelos matemáticos para explicar este fenómeno de forma más completa.
- Dígame a los alumnos que quiere que utilicen las prácticas científicas que han aprendido en esta unidad para explicar un fenómeno que encuentren fuera de la escuela. Indique a los alumnos las siguientes instrucciones.
 - Encuentra un proceso o fenómeno en cualquier lugar en el que pases tiempo fuera de la escuela. Toma nota de algunas observaciones preliminares sobre el fenómeno.
 - Desarrolla una pregunta de cómo o por qué que te gustaría responder sobre este fenómeno.
 - Realiza al menos tres observaciones más sobre tu fenómeno.
 - Desarrolla una respuesta inicial a tu pregunta de cómo o por qué, y escríbela. Esta es tu hipótesis.
 - Piensa en una investigación que podrías llevar a cabo para comprobar tu hipótesis. Puedes usar esta frase para pensarlo: “Si cambio _____, entonces sucederá que _____, porque _____.”
 - Si es posible, lleva a cabo tu investigación y determina si tus resultados confirman tu hipótesis.

