

Entorno de aprendizaje 3 – Investigar materiales

Indicaciones para profesores y profesoras

Tiempo requerido: aprox. 3 horas lectivas

1 Prerrequisitos para la enseñanza

Debe disponerse de conocimientos básicos sobre la experimentación y se deben conocer las normas de seguridad para la experimentación. Los alumnos deberían estar familiarizados con las reglas para crear carteles de aprendizaje.

2 Introducción

La oceanóloga Cousteau quiere abastecer sistemáticamente su almacén con material y necesita la determinación de las propiedades e información sobre el origen de una serie de estos materiales. Solicita que estas características estén claramente ordenadas en perfiles.

3 Referencia a las competencias temáticas y a las normas del plan de estudios marco de Berlín - Brandemburgo

Los alumnos pueden...	
Manejar con experiencia conocimientos técnicos	
Nivel C	Determinar las propiedades de los materiales con la ayuda de los sentidos y mediante experimentos
Obtener conocimientos	
Nivel D	Describir las observaciones
Nivel C	Realizar determinados experimentos bajo supervisión
Nivel C	Describir los resultados de la investigación
Nivel C	Tomar tamaños del material de origen (por ejemplo, textos y tablas) y especificarlos con unidades
Comunicar	
Nivel C / D	Extraer y mostrar información de un texto de una manera guiada por la tarea
Nivel D	Estructurar los datos y mostrarlos en tablas, figuras y diagramas de acuerdo con las especificaciones
Nivel D	Registrar las investigaciones de acuerdo con las especificaciones
Nivel C	Utilizar los medios para representar sus propias ideas y temas
Nivel D	Presentar los resultados con la ayuda de palabras clave, materiales ilustrativos y medios
Valorar	
Nivel C	Emitir un juicio
Nivel C / D	Observar las normas de seguridad y de conducta de la enseñanza de las ciencias

4 Instrucciones didácticas y metodológicas (indicaciones prácticas para la realización)

Tiempo requerido: aprox. 3 horas lectivas

4.1 Introducción

- Para introducir el tema, son presentados la oceanóloga Prof. Cousteau y su barco de investigación, el “Beagle”. Además, el ruido del mar podría escucharse como ruido de fondo desde un reproductor MP3.
- El correo electrónico debe ser leído por el profesor o profesora porque es una asignación en clase en el que la clase debe trabajar conjuntamente. Aquí la comprensión de la tarea resulta muy importante.
- La complejidad de la tarea requiere el establecimiento de grupos de trabajo heterogéneos que puedan investigar conjuntamente las propiedades de los materiales asignados. La única tarea principal involucra numerosas subtarefas diferentes que pueden ser dominadas por todos los alumnos de una manera diferenciada, dependiendo de su capacidad de rendimiento, capacidad de lectura y nivel de competencia.

El término “cristalina” describe la forma regular macroscópicamente reconocible, por ejemplo, de los cristales de sal.

4.2 Experimentos / asignaciones de trabajo

- Los alumnos de cada grupo deben obedecer las reglas básicas de experimentación mientras experimentan en el mismo. Estas reglas deben ser discutidas con anticipación en la sesión plenaria y deben estar visibles en el aula.
- Las asignaciones son formuladas por el profesor o profesora y registradas en la pizarra o en otro lugar:
 - A: Examinen su material en cuanto a las siguientes propiedades: conductividad eléctrica, conductividad térmica, magnetismo, comportamiento en el agua, dureza.
 - B: Presenten toda la información acerca de su material en un perfil.
- El profesor o profesora asigna los materiales a los grupos, la asignación es aleatoria. Se aconseja a los grupos que tomen notas de sus observaciones después de cada experimento. Es posible asignar a los miembros del grupo responsabilidades individuales tales como secretario, vigilante del tiempo, vigilante del volumen y vigilante del orden.

4.3 Verificación de resultados

- Una vez finalizado el experimento, los alumnos reciben la hoja de trabajo “Modelo para un perfil” y dos tarjetas identificativas del material en el que están trabajando. El profesor o profesora decide si da al grupo la tarjeta identificativa 1 o 2 (en forma de tabla en 2 niveles de diferenciación) o la tarjeta identificativa 3 o 4 (en forma de texto en 2 niveles de diferenciación). Los alumnos son libres de diseñar sus perfiles, que se presentarán en forma de carteles. Los alumnos están familiarizados con el proceso de creación de un cartel. Es importante que todos los alumnos se involucren en el trabajo conjunto. Los grupos deben estructurar su trabajo de manera que cada alumno sea responsable de una tarea. Por último,

se informa a los grupos que también se evalúan la claridad, el contenido informativo y la apariencia de sus carteles.

- La competencia sirve para consolidar el contenido del aprendizaje. El procedimiento de selección múltiple y los conjuntos de espacios libres permiten a todos los alumnos completar la tarea independientemente.

Nota:

La evaluación de los perfiles se lleva a cabo en pareja con el fin de asegurar que todos los alumnos puedan entregar una retroalimentación bien fundada según el método “Think-Pair-Share”.

5 Posible plan didáctico

Fase / contenidos	Actividad planificada del alumno / estímulos del profesor o profesora	Breve comentario didáctico
Introducción Investigar materiales	Los alumnos reciben los medios visuales y auditivos, así como la historia de fondo y, por último, la solicitud de la oceanóloga en forma de correo electrónico. El profesor o profesora muestra los medios visuales y auditivos y habla sobre la expedición; además lee el correo electrónico en voz alta. Medios: Imagen del barco de investigación, imagen de la profesora Cousteau, reproductor de MP3 con archivos MP3 “Sirena de niebla” y “Ruidos del mar” (ver entorno de aprendizaje 1), correo electrónico Forma social: Sesión plenaria	La recepción multicanal aumenta la retentiva y la atención de los alumnos. La lectura en voz alta por parte del profesor o profesora asegura la comprensión por parte de los alumnos
Cómo desarrollar el tema Investigar materiales	Los alumnos y el profesor o profesora trabajan conjuntamente para formular las asignaciones de trabajo en la pizarra. El profesor o profesora define los grupos de rendimiento heterogéneo. Los alumnos mencionan repetidas veces los métodos de trabajo de un grupo. El profesor o profesora se refiere al cartel “Reglas de experimentación”. Los alumnos mencionan las reglas de experimentación. Medios: Reglas de experimentación visibles en el aula Forma social: Sesión plenaria	La aclaración minuciosa de las tareas y la repetición de los métodos de trabajo garantizan que los alumnos trabajen de manera independiente
Cómo desarrollar el tema Investigar materiales	Los alumnos reciben sus respectivos materiales a ser examinados (algodón, PP, PET, cobre, hierro, aluminio, vidrio, sal de mesa). Los alumnos llevan a cabo experimentos para comprobar las propiedades de los materiales en las estaciones preparadas. Medios: Muestras de material; estaciones de experimentación para el ensayo de la conductividad eléctrica, la conductividad térmica, el magnetismo, la solubilidad en agua y la dureza, con instrucciones de experimentación proporcionadas para cada estación Forma social: Trabajo en grupo en grupos de rendimiento heterogéneo de cuatro alumnos cada uno Forma de acción: Operación en estaciones	Instrucciones de experimentación del entorno de aprendizaje 2 preparadas por los alumnos. Las muestras de material se asignan aleatoriamente a los grupos. Distribución de tareas dentro del grupo, p. ej., secretario, vigilante del tiempo, vigilante del volumen y vigilante del orden son posibles

Verificación de resultados Describir los materiales	Los alumnos resumen sus hallazgos en un cartel de perfil que debe contener enunciados sobre las siguientes características: Aspecto, propiedades investigadas en el experimento, temperatura de fusión, temperatura de ebullición, apariencia, uso, características especiales del material. El profesor o profesora indica prestar atención a la claridad, el contenido informativo y la apariencia de los carteles. Medios: Hoja de trabajo "Modelo para un perfil"; papel para cartel; notas para registrar los resultados de las investigaciones; tarjetas identificativas para apariencia, uso, temperatura de ebullición y fusión en cuatro niveles de diferenciación Forma social: Trabajo en grupo	Diseño libre de los perfiles Las ayudas estructurales de la hoja de trabajo "Modelo para un perfil" apoyan el trabajo planificado y la organización del trabajo de los grupos
Cómo desarrollar el tema Preparación de la competencia	Los alumnos reciben las hojas de trabajo para la competencia de investigadores de materiales. El profesor o profesora explica el procedimiento. Medios: Carteles de perfil, hojas de trabajo para la competencia de investigadores de materiales Forma social: Sesión plenaria	La exposición de perfiles cuelga en el aula
Aseguramiento y consolidación de resultados Leer los perfiles, describir los materiales, evaluar la exposición	Los alumnos observan la exposición de perfiles y completan tareas de opción múltiple y una prueba de compleción. Los alumnos evalúan los carteles de perfil en función de su claridad, contenido y aspecto. Medios: Carteles de perfil, hojas de trabajo Forma social: Trabajo individual, trabajo en pareja Forma de acción: Recorrido de museo	Debería ser posible consolidar el contenido de los resultados en el trabajo individual. El profesor o profesora decide si debe formar parejas en casos individuales. Método "Think-Pair-Share" para evaluar la claridad, el contenido y la apariencia de los carteles, con el fin de promover la comunicación y el buen juicio
Verificación de resultados Evaluar los resultados del trabajo	Los alumnos evalúan la presentación de los carteles de perfil en función de su claridad, contenido y aspecto. El profesor o profesora da comentarios correctivos. Medios: Hojas de trabajo de la competencia de investigadores de materiales Forma social: Sesión plenaria	Lenguaje modelo por parte de profesores y alumnos. Fomento del lenguaje. Modelado a través de la retroalimentación correctiva y el lenguaje modelo

6 Material para llevar a cabo este entorno de aprendizaje

Destinatario	Materiales
Profesorado	Imágenes de la Prof. Cousteau y del barco de investigación, reproductor MP3 con archivo mp3 “Sirena de niebla” y “Ruidos del mar”, correo electrónico de la oceanóloga con diapositiva, pizarra inteligente o cámara de documentos según las posibilidades. Fuentes del sonido: Ocean Cruise Liner Ship: 17 de febrero de 2016, 19:29 p. m. http://www.freesound.org/people/TiredHippo/sounds/317386/ Fecha de actualización: 30.09.2016 (TiredHippo, licencia: CC0) Nombre del archivo original: 317386__tiredhippo__ocean-cruise-liner-ship.mp3 oceanwaves-5.wav: Fecha de actualización: 17 de febrero de 2016, 19:32 http://www.freesound.org/people/Rmutt/sounds/148283/ (Rmutt, licencia: CC BY-SA-NC 3.0) Nombre del archivo original: 148283__rmutt__oceanwaves-5.wav
Por grupo de trabajo	Hoja de trabajo “Modelo para un perfil” y tarjetas identificativas en varios niveles, papel, papel para carteles (cartón)
Por alumno	Hojas de trabajo para la competencia
1 cuchara por grupo	Materiales: Algodón, PP, PET, cobre, hierro, aluminio, vidrio, sal de mesa

5 experimentos:	Una instrucción de experimentación laminada por estación
Magnetismo	▪ Un vaso de precipitados ▪ Un imán
Comportamiento en el agua	▪ Un vaso de precipitados ▪ Unas pinzas ▪ Una varilla de vidrio ▪ Un recipiente de almacenamiento con agua ▪ Un trozo seco de algodón para otros experimentos del grupo de Algodón
Dureza	▪ Un clavo de hierro ▪ Una regla
Conductividad eléctrica	▪ Tres cables (2 azules, 1 rojo) ▪ Dos pinzas cocodrilo ▪ Una lámpara incandescente con portalámparas ▪ Una pila (pila plana de 4,5 V) ▪ Una placa de Petri
Conductividad térmica	▪ Un vaso de plástico / vaso de precipitados ancho ▪ Un termómetro ▪ Un hervidor de agua ▪ Cuchillo romo ▪ Un poco de mantequilla ▪ Toallas de papel ▪ Recipiente de almacenamiento con agua ▪ Cronómetro

7 Soluciones a las hojas de trabajo

Competencia de investigadores de materiales

¡Marquen las declaraciones aplicables!

Los materiales	 Imagen (1)	 Imagen (2)	 Imagen (3)	 Imagen (4)	 Imagen (5)	... es una sustancia natural	... es un plástico
	... es soluble	... flota	... conduce la electricidad	... es combustible	... es magnético		
Hierro	☐	☐	☒	☒	☒	☐	☐
Cobre	☐	☐	☒	☒	☐	☐	☐
Aluminio	☐	☐	☒	☒	☐	☐	☐
Sal de mesa	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐
PP	☐	☒	☐	☒	☐	☐	☒
PET	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒
Vidrio	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Algodón	☐	☐	☐	☒	☐	☒	☐

Captura de pantalla de la hoja de trabajo 1 para el entorno de aprendizaje 3 con imágenes de Anke Travers para la iMINT-Akademie del Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung, [CC BY-SA 4.0 internacional](#)