



Diseño de dispositivos adaptativos



Proporcionado por TryEngineering - www.tryengineering.org
Haga clic aquí para hacer comentarios sobre esta lección.

Enfoque de la lección

La lección aborda la ingeniería para el diseño de dispositivos adaptativos o asistenciales, tales como aparatos protéticos, sillas de ruedas, anteojos, barras de agarre, audífonos, elevadores o sujetadores ortopédicos.

Sinopsis de la lección

La actividad "Diseño de dispositivos adaptativos" explora el concepto de cómo la ingeniería ha hecho posible el diseño -- y el constante perfeccionamiento -- de dispositivos adaptativos que sirven para ayudar a personas que tengan diversos tipos de impedimentos físicos a adaptarse al mundo y desenvolverse de manera plena en la sociedad. Los estudiantes aprenden sobre el proceso de ingeniería para resolver problemas y trabajan en equipos para mejorar el diseño de un dispositivo actual o futuro. Los estudiantes comienzan por los anteojos, los desarmen, examinando el diseño y forma de sus componentes, posteriormente los vuelven a armar... para finalmente volver a diseñar el producto buscando mejorarlo.

Niveles etéreos

8-18.

Objetivos

- ✦ Aprender sobre dispositivos adaptativos.
- ✦ Aprender sobre cómo los cambios constantes de los dispositivos adaptativos han afectado la vida cotidiana.
- ✦ Aprender sobre el trabajo en equipo y proceso de diseño/solución de problemas de ingeniería.

Resultados de aprendizaje

Como resultado de esta actividad, los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- ✦ dispositivos adaptativos
- ✦ efecto de la ingeniería y la tecnología en la sociedad
- ✦ solución de problemas de ingeniería
- ✦ trabajo en equipo

Actividades de la lección

Los estudiantes aprenden cómo la ingeniería que sustenta los dispositivos adaptativos ha afectado la vida cotidiana. Los temas analizados incluyen solución de problemas, trabajo

en equipo y proceso de diseño de ingeniería. Los estudiantes trabajan en equipos para desarmar un producto, evaluar sus componentes y recomiendan cambios en la funcionalidad mediante el rediseño y selección de materiales.

Información/materiales

- ✦ Documentos informativos para el maestro (adjuntos)
- ✦ Hoja de información para el estudiante (adjunta)
- ✦ Hojas de trabajo para el estudiante (adjuntas)

Concordancia con los programas escolares

Consulte la hoja adjunta sobre concordancia con el programa escolar.

Conexiones en Internet

- ✦ TryEngineering (www.tryengineering.org)
- ✦ Estadísticas sobre discapacidad en Estados Unidos (www.ilr.cornell.edu/ped/disabilitystatistics)
- ✦ Red de sillas de ruedas (www.wheelchairnet.org)
- ✦ Golf más sencillo (www.easiergolfing.com)
- ✦ Compendio McREL de normas e hitos (www.mcrel.org/standards-benchmarks) Un compilado de normas sobre contenido para programas escolares de K a 12º grado en formatos de búsqueda y navegación.
- ✦ Normas Nacionales de Educación Científica (www.nsta.org/standards)

Lectura recomendada

- ✦ The Design of Everyday Things (El Diseño de las Cosas Cotidianas) de Donald A. Norman (ISBN: 0465067107)
- ✦ Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things (Diseño Emocional: Por qué Amamos [u Odiamos] las Cosas Cotidianas) de Donald A. Norman (ISBN: 0465051367)

Actividades opcionales de redacción

- ✦ Escribe un ensayo o párrafo describiendo qué dispositivos adaptativos crees que han causado el mayor efecto en el mundo. Aporta detalles que refuercen tu idea y haz sugerencias para lograr mayores avances en el dispositivo en cuestión.

Diseño de dispositivos adaptativos



Para maestros:

Concordancia con los programas escolares

Nota: Todos los planes de lecciones en esta serie concuerdan con las National Science Education Standards [Normas Nacionales de Educación Científica] (producidas por el National Research Council [Consejo Nacional de Investigación] y aprobadas por la National Science Teachers Association [Asociación Nacional de Maestros de Ciencias]), y si corresponde, con las normas de la International Technology Education Association (Asociación Internacional de Educación Tecnológica) para documentación tecnológica y los Principles and Standards for School Mathematics (Principios y Normas de las Matemáticas Escolares) elaborados por el National Council of Teachers of Mathematics (Consejo Nacional de Maestros de Matemáticos).

◆ Normas Nacionales de Educación Científica de K a 4° grado (edades de 4 a 9 años)

NORMA E SOBRE CONTENIDOS: Ciencia y tecnología

Como resultado de las actividades de 5° a 8° grado, todos los estudiantes deben desarrollar:

- ✦ Capacidades de diseño tecnológico
- ✦ Comprensión de la ciencia y la tecnología

NORMA F SOBRE CONTENIDOS: Ciencia en las perspectivas personales y sociales

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- ✦ Riesgos y beneficios
- ✦ Ciencia y tecnología en la sociedad

NORMA G SOBRE CONTENIDOS: Historia y naturaleza de la ciencia

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- ✦ La ciencia como desafío del ser humano

◆ Normas Nacionales de Educación Científica de 5° a 8° grado (edades de 10 a 14 años)

NORMA E SOBRE CONTENIDOS: Ciencia y tecnología

Como resultado de las actividades de 5° a 8° grado, todos los estudiantes deben desarrollar:

- ✦ Capacidades de diseño tecnológico
- ✦ Comprensión de la ciencia y la tecnología

NORMA F SOBRE CONTENIDOS: Ciencia en las perspectivas personales y sociales

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- ✦ Salud personal
- ✦ Riesgos y beneficios
- ✦ Ciencia y tecnología en la sociedad

NORMA G SOBRE CONTENIDOS: Historia y naturaleza de la ciencia

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- ✦ Naturaleza de la ciencia
- ✦ Historia de la ciencia

◆ Normas Nacionales de Educación Científica de 9° a 12° grado (edades de 14 a 18 años)

NORMA E SOBRE CONTENIDOS: Ciencia y tecnología

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben desarrollar:

- ✦ Capacidades de diseño tecnológico
- ✦ Comprensión de la ciencia y la tecnología

NORMA F SOBRE CONTENIDOS: Ciencia en las perspectivas personales y sociales

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- ✦ Salud personal y comunitaria
- ✦ Ciencia y tecnología en desafíos locales, nacionales y mundiales

NORMA G SOBRE CONTENIDOS: Historia y naturaleza de la ciencia

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- ✦ Naturaleza del conocimiento científico
- ✦ Perspectivas históricas

Diseño de dispositivos adaptativos



Para maestros: Concordancia con los programas escolares (continuación)

◆ Normas para la Documentación Tecnológica - Todas las edades

La naturaleza de la tecnología

- ✦ Norma 1: Los estudiantes desarrollarán una comprensión de las características y alcance de la tecnología.
- ✦ Norma 3: Los estudiantes desarrollarán una comprensión de las relaciones entre las tecnologías y las relaciones entre la tecnología y los demás campos de estudio.

Tecnología y sociedad

- ✦ Norma 4: Los estudiantes desarrollarán una comprensión de los efectos culturales, sociales, económicos y políticos de la tecnología.
- ✦ Norma 6: Los estudiantes desarrollarán una comprensión del papel de la sociedad en la evolución y uso de la tecnología.
- ✦ Norma 7: Los estudiantes desarrollarán una comprensión de la influencia de la tecnología en la historia.

Diseño

- ✦ Norma 10: Los estudiantes desarrollarán una comprensión del papel del diagnóstico de problemas, búsqueda y desarrollo, invención, innovación y experimentación en la solución de problemas.

Capacidades para un mundo tecnológico

- ✦ Norma 13: Los estudiantes desarrollarán capacidades para evaluar el efecto de los productos y sistemas.

El mundo del diseño

- ✦ Norma 17: Los estudiantes desarrollarán una comprensión y serán capaces de seleccionar el uso de información y tecnología de comunicación.

Diseño de dispositivos adaptativos



Para maestros: Hojas informativas para maestros

◆ Meta de la lección

Explorar cómo los ingenieros han diseñado productos que ayudan a las personas con discapacidades físicas a llevar una vida más cómoda e independiente. Los estudiantes aprenden acerca de dispositivos asistenciales y adaptativos, evalúan el diseño y materiales utilizados en los anteojos para sol, y a desarrollar y mejorar un dispositivo adaptativo trabajando como equipo de "ingenieros".

◆ Objetivos de la lección

- ✦ Los estudiantes aprenden sobre dispositivos adaptativos.
- ✦ Los estudiantes aprenden sobre cómo los cambios constantes de los dispositivos adaptativos han afectado la vida cotidiana.
- ✦ Los estudiantes aprenden sobre el trabajo en equipo y proceso de diseño/solución de problemas de ingeniería.

◆ Materiales

- Hojas de información para el estudiante
- Hojas de trabajo para el estudiante
- Un grupo de materiales para cada grupo de estudiantes:
 - Un par de anteojos de sol (antiguos o nuevos pero de bajo costo)
 - Juego de reparación de anteojos de sol (que incluya un minidestornillador, tornillos de repuesto, y si es posible una lupa)



◆ Procedimiento

1. Muéstrole a los alumnos las diversas Hojas de referencia para el estudiante. Éstas se pueden leer en clase o bien entregar como material de lectura para la noche anterior. También se puede pedir a los estudiantes que traigan un par de anteojos de sol antiguos de su casa.
2. Divida a los estudiantes en grupos de 3 ó 4; entregue un grupo de materiales por grupo de alumnos.
3. Pídale a los estudiantes que completen las tres hojas de trabajo: la primera opción fomenta una discusión sobre lo que sería un dispositivo adaptativo; y la segunda requiere que los estudiantes desarmen y vuelvan a armar un par antiguo de anteojos para el sol con el objeto de evaluar los materiales y el diseño; la tercera hace que los estudiantes trabajen en equipos como "ingenieros" para diseñar un nuevo dispositivo adaptativo o bien mejorar uno ya existente.
4. Cada grupo de estudiantes presenta ante la clase la visión de su nuevo o mejorado diseño adaptativo y los puntos de vista sobre el efecto social de la ingeniería.

◆ Tiempo necesario

Una a dos sesiones de 45 minutos.

Diseño de dispositivos adaptativos



Hoja de información para el estudiante: ¿Quién necesita dispositivos adaptativos?

Los dispositivos adaptativos o asistenciales están diseñados para ayudar a las personas que sufren diversos tipos de impedimentos físicos a mejorar su capacidad para vivir de manera saludable e independiente. Se calcula que unos 54 millones de estadounidenses tienen algún grado de discapacidad. Tal como lo define la encuesta de ingresos y participación de programas (Survey of Income and Program Participation) de EE.UU., se clasificó como discapacitadas a las personas de 15 años o más que cumplieran uno de los siguientes criterios:



1. Usaran silla de ruedas, bastón, muletas, o caminadora
2. Tuvieran dificultades para efectuar una o más actividades funcionales (ver, oír, hablar, levantar o transportar, subir o bajar escaleras, caminar o tomar objetos pequeños)
3. Tuvieran dificultades para realizar una o más *actividades cotidianas*. (Éstas incluyen desplazarse en la casa, meterse o salir de la cama o una silla, bañarse, vestirse, comer e ir al baño).
4. Tuvieran dificultades con una o más *actividades cotidianas instrumentales*. (Éstas incluyen salir de la casa, llevar la cuenta de su dinero y facturas, preparar comidas, hacer labores domésticas livianas, tomarse medicamentos recetados en la cantidad y momento correctos y usar el teléfono).
5. Tuvieran una o más de las siguientes afecciones (una discapacidad de aprendizaje, retardo mental u otra discapacidad del desarrollo, mal de Alzheimer o algún otro tipo de trastorno mental u emocional)
6. Tuvieran cualquier otra afección mental o emocional que interfiriera gravemente con sus actividades cotidianas
7. Tuvieran una afección que limitara su capacidad de trabajar en su casa
8. Si tenían entre 16 y 67 años, que tuvieran una afección que les dificultara desempeñarse en su trabajo o actividad
9. Recibieran beneficios federales por su incapacidad para trabajar



De acuerdo con las estadísticas más recientes para Estados Unidos:

1. 25 millones tenían dificultades para caminar un cuarto de milla o para desplazarse un trayecto equivalente a 10 peldaños, o bien utilizaban ayuda ambulatoria, como silla de ruedas (2.2 millones) o bastón, muletas o una caminadora (6.4 millones).



Diseño de dispositivos

Desarrollado por IEEE como parte de TryEngineering
www.tryengineering.org

2. Unos 18 millones tenían dificultades para levantarse y transportar un bolso de 10 libras con mercaderías o para tomar objetos pequeños.
3. Unos 14.3 millones tenían discapacidad mental, incluyendo 1.9 millones que sufrían el mal de Alzheimer, senilidad o demencia; y 3.5 millones con discapacidades de aprendizaje.
4. Alrededor de 8.0 millones tenían dificultades para oír lo que se decía en una conversación normal con otra persona (incluso al usar audífono).
5. Aproximadamente 7.7 millones tenían dificultades para ver las palabras y letras en un periódico impreso común (incluso con anteojos); y de ellos, 1.8 millones sencillamente no pudieron ver dichas palabras y texto en el periódico en cuestión.

Diseño de dispositivos adaptativos



Hoja de información para el estudiante: Consideraciones sobre el diseño de sillas de ruedas

◆ Historia de las sillas de ruedas

En jarrones griegos que datan del año 530 AC aparecen ruedas incorporadas al mobiliario. Y en el año 535 DC, un grabado muestra una silla de ruedas, y el rey Felipe II de España ya tenía una en 1595 - por lo que la necesidad de usar ruedas para facilitar el movimiento es de muy larga data.



◆ ¿Pero cuál es la novedad?

Más recientemente, los materiales tales como el titanio se han utilizado para mejorar el peso y maniobrabilidad de las sillas de ruedas. Y con el popularidad cada vez mayor de los deportes en sillas de ruedas, los ingenieros tuvieron que diseñar características y capacidades adicionales en las sillas deportivas para cumplir las necesidades de los usuarios que dependen de la silla para la velocidad y precisión de sus movimientos.

◆ Intercambio de materiales/diseño

Los ingenieros deben sopesar diferentes consideraciones al diseñar una silla de ruedas. Por ejemplo, saben que el titanio es el mejor material en cuanto a la proporción resistencia-peso -- pero es extremadamente caro. Por otro lado, la fibra de carbono es más económica y durable. Diversos clientes pueden preferir distintos materiales. Los ingenieros podrían procurar diseñar la silla de ruedas más liviana posible-- una silla más liviana podría posiblemente reducir la cantidad de lesiones en las muñecas debido a que el cliente tendría que maniobrar una silla de menos peso. Y los ingenieros podrían tener que tomar en cuenta el tipo de ruedas más adecuadas para una silla de ruedas. Además, el sistema de frenos es importante -- ¿qué tan fácil es que alguien con movilidad disminuida pueda usar los frenos? ¿Qué tipo de motor sería el mejor para una silla motorizada -- qué velocidad sería excesiva? ¿Podría usarse un diseño nuevo de silla de ruedas en las rampas de las sillas de ruedas estándar? Los ingenieros tendrían que rediseñar completamente una silla de ruedas para que la usen niños que puedan tener necesidades y capacidades de frenado distintas a los de los adultos. Y el costo siempre es un aspecto muy importante -- si los ingenieros diseñan la mejor silla de ruedas, pero cuesta más de lo que las personas podrían pagar, el producto no dará resultado.



◆ Investigación

En el desarrollo de nuevos diseños, los ingenieros también podrían realizar encuestas a usuarios para averiguar qué tipo de silla es la más cómoda, más fácil de desplazar y de frenar. Además, se hacen estudios para determinar la cantidad de oxígeno que usa un cliente al mover una silla, como indicación de cuánta energía se invierte al hacer que avance la silla. Algunas










sillas de ruedas motorizadas se desplazan tan rápido que se realizan pruebas de impacto para determinar cómo podría proteger la silla al cliente en caso de que chocara.

Diseño de dispositivos adaptativos



Hoja de trabajo para el estudiante: ¿Qué son los dispositivos adaptativos?

Junto con tu equipo, completa la siguiente hoja de trabajo, indicando cuál de los productos a continuación se considerarían "dispositivos adaptativos".

Producto	¿Adaptativo? Sí o No	Por qué sí o por qué no	¿Cuál fue la meta de los ingenieros?
Anteojos 			
Plataformas 			
Coche para bebés 			
Reloj que dice la hora en voz alta 			
Caminadora 			
Audífonos 			
Enyesado 			

Diseño de dispositivos adaptativos



Hoja de trabajo para el estudiante: Componentes

Paso uno: Junto con tu equipo, desarma un par de anteojos o lentes para sol viejos y en desuso, utilizando el juego de reparación que se te entregó.

Preguntas:

1. ¿Cuántos componentes encontraste?
2. ¿Qué tipo de materiales diferentes (plásticos, metales y vidrio) formaron parte del par final de anteojos?
3. Si tuvieras que volver a diseñar estos anteojos para hacerlos más seguros, ¿cambiarías la forma de alguno de sus componentes? ¿Por qué? ¿Por qué no?
4. Si tuvieras que volver a diseñar estos anteojos para hacerlos más seguros, ¿cambiarías los materiales utilizados en alguno de sus componentes? ¿Por qué? ¿Por qué no?

Paso dos: Rearma los anteojos.

Preguntas:

5. ¿Cuál fue la parte más difícil del proceso de rearmado? ¿Por qué?
6. ¿Crees que el armado sería más fácil si se hiciera con una máquina? ¿Por qué? ¿Por qué no?
7. ¿Qué tan difícil crees que sería para una persona con artritis en las manos intentar rearmar sus lentes?

Diseño de dispositivos adaptativos



Hoja de trabajo para el estudiante: Tu diseño de dispositivos adaptativos

A lo largo de la historia, los ingenieros han resuelto problemas diseñando productos y sistemas para ayudar a las personas. En el ámbito del diseño de ingeniería adaptativa, el objetivo es crear productos que hagan la vida más fácil, sana e independiente para las personas que tengan impedimentos físicos. La siguiente es una breve lista de los muchos dispositivos que han sido diseñados para ayudar a las personas y animales:

- sillas de ruedas
- caminadoras
- anteojos
- herramientas adaptativas de jardinería
- audífonos
- asientos adaptativos para canoas
- articulaciones de reemplazo
- extremidades artificiales
- esquís acuáticos adaptativos
- artefactos de ayuda para vestirse
- barras de seguridad para bañeras
- equipo deportivo adaptativo
- sillas para duchas
- herramientas abrebotellas
- mouse especial para computadoras
- máscara para apnea del sueño
- palos de golf adaptativos
- volantes de vehículos
- triciclos adaptativos
- elevadores para montar a caballo
- muletas
- sujetadores para jugar al naipes
- pasamanos para camas
- lupas iluminadas
- interruptores grandes para lámparas
- palancas adaptativas para juegos de vídeo

¡Tú formas parte del equipo de ingeniería!

Tu desafío es trabajar junto a tu equipo para mejorar un producto adaptativo actual o bien idear uno nuevo que resuelva un problema específico enfrentado por personas (o animales) que tengan impedimentos físicos.

Definir los problemas:

1. Identifica un impedimento físico que tu producto podría ayudar a aliviar (por ejemplo, un perro que haya sufrido una cirugía en las patas de atrás debe seguir pudiendo salir a pasear).
2. Junto a tu equipo, diseña en papel un producto nuevo o un mejoramiento a algún producto actual que supla la necesidad de la persona/animal.

3. Presenta tus ideas ante la clase de tres formas:
- describe cómo funciona tu producto, técnicamente, en palabras...incluye los materiales con los que crees que se fabricará, y lo que piensas que podría costar.
 - dibuja una ilustración de producto final, o de una situación donde se podría usar.
 - describe cómo piensas tu equipo que los ingenieros han afectado al mundo.