



Projeto de dispositivos adaptativos



Fornecido pelo TryEngineering - www.tryengineering.org
[Clique aqui para dar seu feedback sobre esta lição](#)

Foco da lição

Esta lição se concentra na engenharia de dispositivos adaptativos ou assistivos, tais como aparelhos protéticos, cadeiras de rodas, óculos, barras de apoio, aparelhos auditivos, suspensores e escoras.

Resumo da lição

A atividade de projeto de dispositivos adaptativos explora o conceito de como a engenharia tornou possível o desenvolvimento de - e melhorias constantes em - dispositivos adaptativos que auxiliam as pessoas com uma ampla gama de deficiências físicas a se adaptar ao mundo e ter uma participação plena na sociedade. Os estudantes aprendem sobre o processo de engenharia para resolver problemas e trabalham em equipes para melhorar o projeto de um dispositivo adaptativo existente ou proposto. Os estudantes começam com óculos, desmontando, examinando o projeto e a forma dos componentes e remontando... então fazem uma reengenharia do produto, buscando melhorias para o produto atual.

Faixa etária

8-18.

Objetivos

- ✦ Aprender sobre dispositivos adaptativos.
 - ✦ Aprender como mudanças constantes em dispositivos adaptativos tiveram impacto na vida diária.
 - ✦ Aprender sobre trabalho em equipe e o processo de projeto/solução de problemas da engenharia.
-

Resultados esperados para os alunos

Como resultado desta atividade, os estudantes devem desenvolver uma compreensão de:

- ✦ Dispositivos adaptativos.
- ✦ O impacto da engenharia e da tecnologia na sociedade.
- ✦ Solução de problemas de engenharia.
- ✦ Trabalho em equipe.

Atividades da lição

Os estudantes aprendem a engenharia por trás de dispositivos adaptativos tiveram impacto na vida diária. Os tópicos examinados incluem solução de problemas, trabalho em equipe e o processo de projetos em engenharia. Os estudantes trabalham em equipes para desmontar um produto, avaliar as peças componentes e recomendar alterações, para melhorar a funcionalidade através do reprojeto e seleção de materiais.

Recursos/Materiais

- ✦ Documentos de recursos do professor (anexos).
- ✦ Folha de recursos do aluno (anexa).
- ✦ Folhas de trabalho do aluno (anexas).

Alinhamento a grades curriculares

Consulte a folha de alinhamento curricular anexa.

Recursos na internet

- ✦ TryEngineering (www.tryengineering.org).
- ✦ Estatísticas de deficiências nos Estados Unidos (www.ilr.cornell.edu/ped/disabilitystatistics).
- ✦ Wheelchair Net (www.wheelchairnet.org).
- ✦ Easier Golfing (www.easiergolfing.com).
- ✦ Compêndio McREL de Padrões e Marcas de Referência (www.mcrel.org/standards-benchmarks). Uma compilação dos padrões atuais do currículo K-12 (ensino fundamental e médio) dos EUA, em formatos pesquisável e navegável.
- ✦ Padrões Educacionais de Ciências dos EUA (www.nsta.org/standards).

Leituras recomendadas

- ✦ The Design of Everyday Things, de Donald A. Norman (ISBN: 0465067107).
- ✦ Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things, de Donald A. Norman (ISBN: 0465051367).

Atividades escritas opcionais

- ✦ Escreva um ensaio ou parágrafo descrevendo qual dispositivo adaptativo você acha que teve o impacto mais significativo no mundo. Forneça detalhes que justifiquem a escolha e dê sugestões para melhorias adicionais para esse aparelho.

Projeto de dispositivos adaptativos



Para professores:

Alinhamento a grades curriculares

Nota: Todos os planos de aula deste conjunto são alinhados ao National Science Education Standards dos EUA (produzidos pelo National Research Council e endossados pela National Science Teachers Association) e, se aplicável, ao Standards for Technological Literacy da International Technology Education Association e ao Principles and Standards for School Mathematics do National Council of Teachers of Mathematics.

◆ Padrões Educacionais de Ciências dos EUA, séries K-4 (idades de 4 a 9 anos)

CONTEÚDO PADRÃO E: ciência e tecnologia

Como resultado das atividades da 5ª a 8ª série, os estudantes devem desenvolver:

- ✦ Habilidades de projeto tecnológico.
- ✦ Compreensão de ciência e tecnologia.

CONTEÚDO PADRÃO F: ciência em perspectivas pessoais e sociais

Como resultado das atividades, os estudantes devem desenvolver uma compreensão de:

- ✦ Riscos e benefícios.
- ✦ Ciência e tecnologia na sociedade.

CONTEÚDO PADRÃO G: história e natureza da ciência

Como resultado das atividades, os estudantes devem desenvolver uma compreensão de:

- ✦ Ciência como um esforço humano.

◆ Padrões Educacionais de Ciências dos EUA, 5ª a 8ª séries (idades de 10 a 14 anos)

CONTEÚDO PADRÃO E: ciência e tecnologia

Como resultado das atividades da 5ª a 8ª série, os estudantes devem desenvolver:

- ✦ Habilidades de projeto tecnológico.
- ✦ Compreensão de ciência e tecnologia.

CONTEÚDO PADRÃO F: ciência em perspectivas pessoais e sociais

Como resultado das atividades, os estudantes devem desenvolver uma compreensão de:

- ✦ Saúde pessoal.
- ✦ Riscos e benefícios.
- ✦ Ciência e tecnologia na sociedade.

CONTEÚDO PADRÃO G: história e natureza da ciência

Como resultado das atividades, os estudantes devem desenvolver uma compreensão de:

- ✦ Natureza da ciência.
- ✦ História da ciência.

◆ Padrões Educacionais de Ciências dos EUA, 9ª a 12ª séries (idades de 14 a 18 anos)

CONTEÚDO PADRÃO E: ciência e tecnologia

Como resultado das atividades, os estudantes devem desenvolver:

- ✦ Habilidades de projeto tecnológico.
- ✦ Compreensão de ciência e tecnologia.

CONTEÚDO PADRÃO F: ciência em perspectivas pessoais e sociais

Como resultado das atividades, os estudantes devem desenvolver uma compreensão de:

- ✦ Saúde pessoal e comunitária.
- ✦ Ciência e tecnologia em desafios locais, nacionais e globais.

CONTEÚDO PADRÃO G: história e natureza da ciência

Como resultado das atividades, os estudantes devem desenvolver uma compreensão de:

- ✦ Natureza do conhecimento científico.
- ✦ Perspectivas históricas.

◆ Padrões para a Educação Tecnológica - todas as idades

A natureza da tecnologia

- ✦ Padrão 1: Os estudantes desenvolverão uma compreensão das características e do escopo da tecnologia.
- ✦ Padrão 3: Os estudantes desenvolverão uma compreensão dos relacionamentos entre tecnologias e as conexões entre tecnologia e outros campos de estudo.

Tecnologia e sociedade

- ✦ Padrão 4: Os estudantes desenvolverão uma compreensão dos efeitos culturais, sociais, econômicos e políticos da tecnologia.
- ✦ Padrão 6: Os estudantes desenvolverão uma compreensão do papel da sociedade no desenvolvimento e uso da tecnologia.
- ✦ Padrão 7: Os estudantes desenvolverão uma compreensão da influência da tecnologia na história.

Projeto

- ✦ Padrão 10: Os estudantes desenvolverão uma compreensão do papel da busca de erros, pesquisa e desenvolvimento, invenção e inovação e experimentação na solução de problemas.

Habilidades para um mundo tecnológico

- ✦ Padrão 13: Os estudantes desenvolverão habilidades para avaliar o impacto de produtos e sistemas.

O mundo projetado

- ✦ Padrão 17: Os estudantes desenvolverão uma compreensão e serão capazes de selecionar e usar tecnologias de informação e comunicação.

Projeto de dispositivos adaptativos



Para professores: Recursos do professor

◆ Propósito da lição

Explorar como engenheiros desenvolveram produtos que ajudaram aqueles com deficiências físicas a levar vidas mais confortáveis e independentes. Os estudantes aprendem sobre dispositivos assistivos e adaptativos, avaliam o projeto e os materiais usados em óculos e desenvolvem ou melhoram o funcionamento de um dispositivo adaptativo trabalhando como uma equipe de “engenheiros”.

◆ Objetivos da lição

- ✦ Os estudantes aprenderem sobre dispositivos adaptativos.
- ✦ Os estudantes aprenderem como mudanças constantes em dispositivos adaptativos tiveram impacto na vida diária.
- ✦ Os estudantes aprenderem sobre trabalho em equipe e o processo de projeto/solução de problemas da engenharia.

◆ Materiais

- Folhas de recursos do aluno.
- Folhas de trabalho do aluno.
- Um conjunto de materiais para cada grupo de estudantes:
 - Um par de óculos (velho ou novo, barato).
 - Kit de reparo de óculos (incluindo mini chave de fenda, parafusos sobressalentes e, se possível, uma lupa).



◆ Procedimento

1. Mostre aos estudantes as diversas folhas de referência do aluno. Elas podem ser lidas em sala ou fornecidas como material de leitura como lição de casa para a noite anterior à aula. Eles também podem ser orientados a trazer um par de óculos velhos de casa.
2. Divida os alunos em grupos de 3 a 4 estudantes; forneça um conjunto de materiais por grupo.
3. Peça aos estudantes para preencher as três folhas de trabalho do aluno: a primeira traz uma discussão do que deve ser um dispositivo adaptativo; a segunda exige que os estudantes desmontem e remontem um par de óculos velhos para avaliar seus materiais e seu projeto; a terceira leva os estudantes a trabalhar em equipes de “engenheiros” para projetar um dispositivo adaptativo novo ou melhorar um existente.
4. Cada grupo de estudantes apresenta a visão de seu projeto adaptativo novo ou melhorado e suas opiniões sobre o impacto da engenharia na sociedade à turma.

◆ Tempo necessário

De uma a duas sessões de 45 minutos.

Projeto de dispositivos adaptativos



Recurso do aluno:

Quem precisa de dispositivos adaptativos?

Dispositivos adaptativos ou assistivos são desenvolvidos para ajudar indivíduos com uma ampla gama de deficiências a melhorar sua capacidade de viver de forma saudável e independente. Estima-se que 54 milhões de norte-americanos tenham algum grau de deficiência. Conforme definido pela Pesquisa Norte-Americana de Renda e Participação em Programas, indivíduos de 15 anos ou mais foram identificados como tendo uma deficiência se atendessem um ou mais dos critérios a seguir:



1. Usar uma cadeira de rodas, bengala, muletas ou andador.
2. Ter dificuldade em realizar uma ou mais atividades funcionais (ver, ouvir, falar, levantar/carregar objetos, usar escadas, andar ou apanhar objetos pequenos).
3. Ter dificuldade com uma ou mais *atividades da vida diária*. (AVDs incluem locomover-se pela casa, sentar/deitar-se ou levantar-se de uma cadeira ou da cama, tomar banho, vestir-se, comer, ir ao banheiro).
4. Ter dificuldade com uma ou mais *atividades instrumentais da vida diária*. (AIVDs incluem sair de casa, saber usar dinheiro e contar notas, preparar refeições, fazer atividades domésticas leves, tomar remédios com receita na quantidade certa e na hora certa e usar o telefone).
5. Ter uma ou mais problemas de saúde específicos (deficiência de aprendizado, retardo mental ou outra deficiência de desenvolvimento, doença de Alzheimer ou algum tipo de doença mental ou emocional).
6. Ter alguma outra doença mental ou emocional que interfira seriamente nas atividades do dia-a-dia.
7. Ter uma doença que limite a capacidade de se locomover pela casa.
8. Se tem idade entre 16 e 67, ter uma condição que dificulte trabalhar em uma empresa ou desempenhar atividade remunerada.
9. Receber benefícios do Governo Federal dos EUA com base em alguma incapacidade de trabalhar.



De acordo com as estatísticas mais recentes, nos Estados Unidos:

1. 25 milhões de pessoas têm dificuldade de andar 400 metros ou subir um lance de escadas de 10 degraus, usa auxílio para andar, como uma cadeira de rodas (2,2 milhões) ou uma bengala, muletas ou um andador (6,4 milhões).
2. Cerca de 18 milhões têm dificuldade de levantar e carregar uma sacola de compras de 4,5 kg ou apanhar objetos pequenos.
3. Cerca de 14,3 milhões possuem deficiência mental, inclusive 1,9 milhão com doença de Alzheimer, senilidade ou demência; e 3,5 milhões têm deficiências de aprendizado.
4. Cerca de 8,0 milhões têm dificuldade de ouvir o que é dito em uma conversa normal com outra pessoa (mesmo quando usando um aparelho auditivo).
5. Cerca de 7,7 milhões têm dificuldade de enxergar as palavras e letras de um jornal impresso comum (mesmo com óculos). Desses, 1,8 milhão são incapazes de ver as palavras e letras de um jornal impresso comum.



Projeto de dispositivos adaptativos



Recurso do aluno:

Considerações do projeto de cadeiras de rodas

◆ História da cadeira de rodas

Vasos gregos de 530 a.C. mostram rodas incorporadas à mobília. Uma gravura de 535 d.C. mostra uma cadeira de rodas e o rei Filipe II da Espanha tinha uma cadeira de rodas em 1595. Isso mostra que a necessidade de usar rodas para facilitar a locomoção vem de longa data.



◆ O que há de novo?

Mais recentemente, materiais como o titânio têm sido usados para melhorar o peso e a manobrabilidade das cadeiras de rodas. E, à medida que esportes em cadeiras de rodas se tornaram populares, os engenheiros tiveram de projetar recursos e capacidades adicionais para as cadeiras de rodas esportivas, para atender as necessidades dos usuários que contam com a cadeira para velocidade e movimentos precisos.

◆ Compromissos de materiais/projeto

Os engenheiros precisam ponderar diversas considerações quando projetam uma cadeira de rodas. Por exemplo, eles sabem que o titânio é o melhor material em termos de relação entre resistência e peso, mas é um material extremamente caro. Por outro lado, a fibra de carbono é durável e menos cara. Diferentes pessoas podem preferir materiais diversos. Os engenheiros podem buscar desenvolver a cadeira de rodas mais leve - uma cadeira mais leve reduziria potencialmente os ferimentos nos pulsos, já que a pessoa teria uma cadeira mais leve para manobrar. Além disso, os engenheiros podem ter de considerar o tipo de pneus que fazem mais sentido para uma cadeira de rodas. E o sistema de freios também é importante - o quanto é fácil para alguém com dificuldades de locomoção usar os freios? Que tipo de motor funciona melhor para uma cadeira motorizada? Que velocidade é rápido demais? Um novo projeto de cadeira de rodas caberá em rampas para cadeiras de roda padrão? Os engenheiros poderiam precisar reprojeter completamente uma cadeira de rodas para uso por crianças, que podem ter necessidades e capacidade de frear diferentes das de um adulto. E o custo é sempre uma consideração séria: se os engenheiros projetarem a melhor cadeira de rodas do mundo, mas ela custar mais do que a maioria das pessoas pode pagar, o produto fracassará.



◆ Pesquisa

Para desenvolver novos projetos, os engenheiros também podem realizar pesquisas junto aos usuários, para descobrir que tipo de cadeira é a mais confortável, mais fácil de locomover, mais fácil de frear. Além disso, são feitos estudos para determinar a quantidade de oxigênio que uma pessoa usa para locomover uma cadeira, como indicação de quanta energia é gasta para fazer a cadeira se deslocar para frente. Algumas cadeiras de rodas motorizadas se deslocam tão rápido que são feitos testes de impacto ("crash testing"), para determinar como a cadeira protegeria o usuário no caso de uma batida.










Projeto de dispositivos adaptativos



Folha de trabalho do aluno: O que são dispositivos adaptativos?

Como uma equipe, preencham a folha de trabalho a seguir, indicando quais dos produtos abaixo seriam considerados "dispositivos adaptativos".

Produto	Adaptativo? Sim ou não	Por que ou por que não	Qual foi a meta dos engenheiros?
Óculos 			
Plataformas 			
Carrinho de bebê 			
Relógio que fala as horas 			
Andador 			
Fones de ouvido 			
Gesso 			

Projeto de dispositivos adaptativos



Folha de trabalho do aluno: Peças componentes

Passo um: Como equipe, desmontem um par de óculos de grau ou óculos de sol velhos ou inutilizáveis, usando o kit de reparo de óculos

Perguntas:

1. Quantas peças componentes vocês encontraram?
2. Que diferentes tipos de materiais (plásticos, metais, vidro) fazem parte do par de óculos final?
3. Se fossem reprojeter esses óculos para torná-lo mais seguro, vocês mudariam a forma de alguma das peças componentes? Por quê? Por que não?
4. Se fossem reprojeter esses óculos para torná-lo mais seguro, vocês mudariam os materiais usados para fabricar alguma das peças componentes? Por quê? Por que não?

Passo dois: Remontem os óculos.

Perguntas:

5. Qual foi a parte mais difícil do processo de remontagem? Por quê?
6. Vocês acham que a montagem seria feita facilmente por uma máquina? Por quê? Por que não?
7. O quanto vocês acham que seria difícil para uma pessoa com artrite nas mãos remontar seus óculos?

Projeto de dispositivos adaptativos



Folha de trabalho do aluno: Seu projeto de dispositivo adaptativo

Ao longo da história, os engenheiros resolveram problemas desenvolvendo produtos e sistemas para ajudar pessoas. Na área do projeto de engenharia adaptativa, a meta é criar produtos que tornem a vida mais fácil, mais saudável e mais independente para aqueles com deficiências. A seguir está uma pequena lista dos muitos dispositivos que foram projetados para ajudar pessoas e animais:

- Cadeiras de rodas.
- Andadores.
- Óculos.
- Ferramentas de jardinagem adaptativas.
- Aparelhos auditivos.
- Assentos de canoa adaptativos.
- Articulações artificiais.
- Membros artificiais.
- Esquis aquáticos adaptativos.
- Elementos para auxílio ao ato de se vestir.
- Barras de segurança para banheiras.
- Equipamentos adaptativos para exercícios físicos.
- Cadeiras para chuveiro.
- Ferramentas para abrir potes.
- Mouses especializados.
- Máscara para apnéia no sono.
- Tacos de golfe adaptativos.
- Volantes.
- Triciclos adaptativos.
- Suspensores para cavalos.
- Muletas.
- Suportes para cartas de jogo.
- Trilhos para camas.
- Lupas iluminadas.
- Interruptores de luz tamanho extragrande.
- Joysticks adaptativos para video games.

Vocês são uma equipe de engenharia!

Seu desafio é trabalhar em equipe para melhorar um produto adaptativo existente ou criar um novo que resolva um problema específico enfrentado por indivíduos (ou animais) que têm problemas físicos.

Definam os problemas:

1. Identifiquem um problema físico que seu produto ajudará a minorar (por exemplo, um cão que tenha sofrido uma cirurgia nas costas ainda precisa ser capaz de sair passear).
2. Como equipe, desenvolvam no papel um novo produto ou uma melhoria para um produto existente que atenda a necessidade da pessoa/animal.
3. Apresentem suas idéias à classe de três formas:
 - Descrevam como seu produto funciona, tecnicamente, em palavras... incluam os materiais de que vocês acham que ele seria feito e quanto vocês acham que o produto custaria.
 - Desenhem uma ilustração do seu produto final ou uma situação onde ele está sendo usado.
 - Descrevam como sua equipe acredita que os engenheiros tiveram impacto no mundo.