

Engineer

Projektové vyučování

Děti jsou postaveny před inženýrský problém a s využitím levného a dostupného materiálu navrhují design, stavějí prototypy a testují je, aby výsledný produkt byl řešením výchozího problému.

akustika
biomedicína
elektřina
fyzika
letectví
geologie
izolace
mechanika
rovnováha
agroinženýrství

metodické
a pracovní
listy


obsah
dle RVP

10 témat

pro žáky 3. - 6. tříd



Projekt ENGINEER (brEaking New Ground IN the science Education Realm) je spolufinancován Evropskou komisí v Rámcovém programu pro výzkum a vývoj (RP7/2007-2013) - Věda ve společnosti (Grantová smlouva 2889989).



představ si
naplánuj
vytvoř
vylepši
vyhodnot

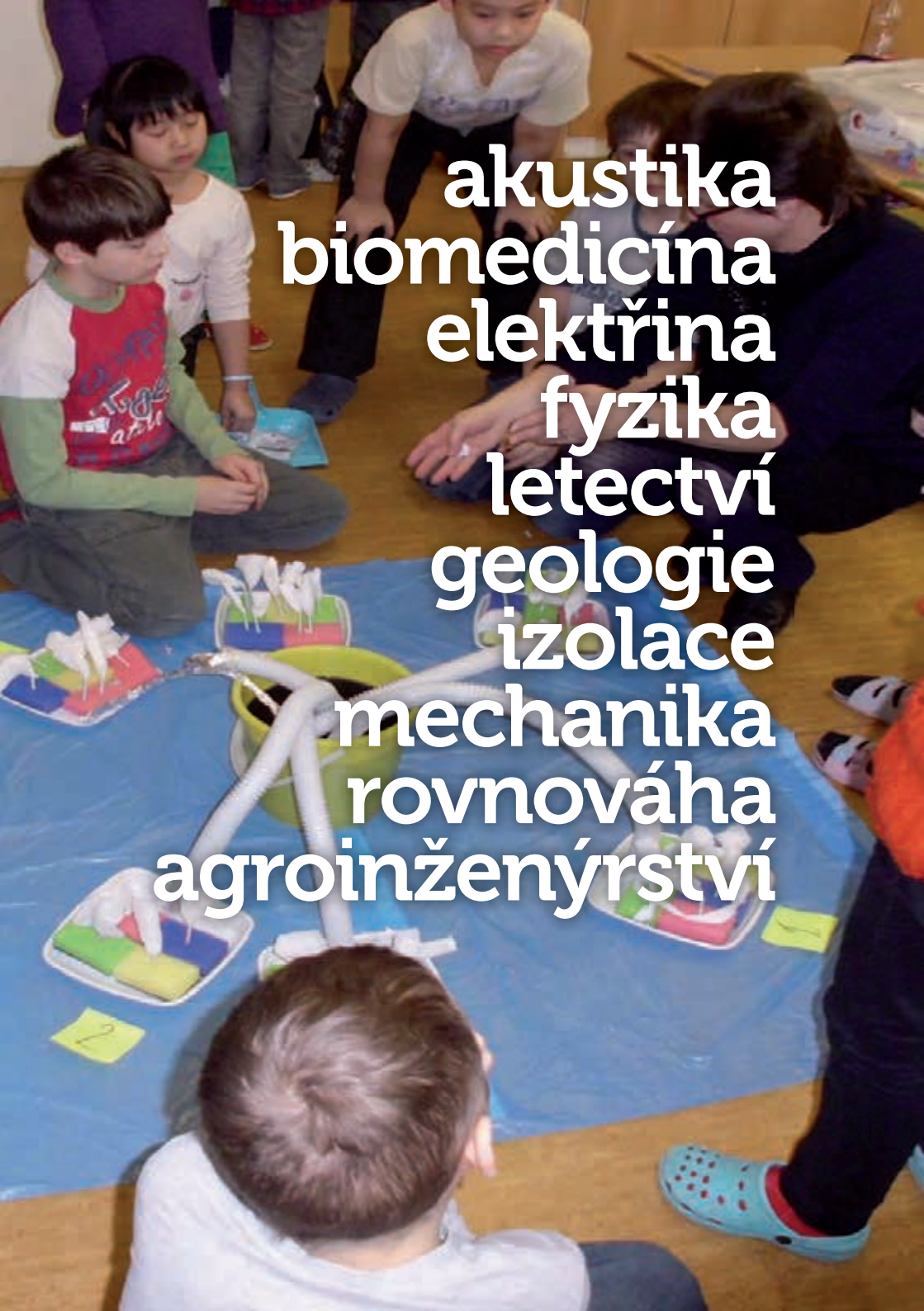
engineer projekt

Evropský projekt ENGINEER má za cíl představit metodu inženýrského řešení problémů jako formu projektového vyučování na základních školách, v programech science center a muzeí napříč Evropou a inspirovat tak další generace budoucích inovátorů. Celkem oslovuje na tisíc učitelů a 27 000 dětí v základních školách. Do projektu je nyní zapojeno 26 institucí z dvanácti zemí.

Podstatou projektu ENGINEER je prakticky ukázat žákům jak přistupovat při řešení zadaného problému metodou tzv. inženýrského řešení. Inženýrské řešení problému se skládá z pěti fází samostatně a logicky na sebe navazujících kroků: Ptej se - Představ si - Naplánuj - Vytvoř - Vylepši. Jak vyplývá z diagramu, tento proces je ve své podstatě cyklus, jehož opakováním dochází k vylepšování a zdokonalování řešení původního problému.

Projekt ENGINEER je založen na úspěšném modelu Engineering is Elementary® (EiE®) vyvinutého Museum of Science in Boston, USA. Program se stal součástí školních vzdělávacích plánů ve všech 50 státech USA a prošlo jím přes 4,5 milionu žáků. Z hodnocení prvních osmi let praktického využívání programu jsou zřejmé hlavní přínosy této metody:

- Žáci častěji zvažují inženýrské profese při volbě budoucího povolání
- Výrazně se zlepšily schopnosti žáků plnit úkoly založené na řešení problému
- Zvýšil se zájem o technické obory a výzkum
- Zvýšilo se povědomí o činnosti inženýrů a tom, v jakých oblastech pracují
- Metodu inženýrského řešení problému lze úspěšně použít pro chlapce i děvčata bez ohledu na úroveň dosaženého vzdělání
- V inženýrských projektech se žáci zapojují aktivněji a jejich úspěšnost je vyšší než v běžných vyučovacích hodinách

A group of children are sitting on a blue tarp on a wooden floor, engaged in a hands-on learning activity. They are surrounded by various materials and projects, including what looks like a model of a boat or a structure made of white tubes. The children are looking at the projects with interest. The text is overlaid on the image in a large, white, sans-serif font.

akustika
biomedicína
elektrína
fyzika
letectví
geologie
izolace
mechanika
rovnováha
agroinženýrství

praktické využití

Metoda inženýrského řešení problémů je velmi blízká metodě projektového vyučování, v podstatě se jedná o jednu z jeho forem. Učitel vždy v úvodu vyučovacího projektu žáky s metodou inženýrského řešení problémů seznámí a jednoduše ji vysvětlí. V následujících výukových blocích navazují další jednotlivé kroky vedoucí k cíli – vyřešení problému. Každý výukový projekt provede žáky schématem inženýrského řešení problému alespoň jednou. S každým novým zadáním konkrétního inženýrského problému se tento cyklus odvíjí zas a znovu, podle stejného schématu. Tím, že je každá fáze jasně pojmenovaná, se žáci učí přesně definovat své cíle a přistupovat k řešení zadaného úkolu logicky a systematicky. Tyto dovednosti mohou uplatňovat i při jiných příležitostech.

Inženýrské projekty jsou vhodným nástrojem k podpoře přírodovědného a technického vzdělávání, který komplexně přispívá k naplňování vzdělávacích cílů ve vazbě na rámcové vzdělávací programy (RVP). Vedle rozvoje žáků v konkrétních vzdělávacích oblastech RVP, zejména v oblastech Člověk a jeho svět, Člověk a příroda, projekty výrazně přispívají k posilování tzv. klíčových kompetencí.

- Žáci analyzují problém, promýšlí a plánují způsob a různé varianty jeho řešení
- Získávají potřebné informace, vyhodnocují je, porovnávají a vytvářejí závěry
- Pro řešení problémů užívají známé i empirické postupy, ve kterých zohledňují vlastní úsudek a zkušenost
- Formulují své myšlenky, naslouchají druhým, snaží se jim porozumět, vhodně na ně reagují, účinně se zapojují do diskuse, obhajují svůj názor
- Účinně spolupracují ve skupině, vnímají různé role ve skupině a jsou schopni hodnotně participovat na společné práci.



akustika biomedicína

hudba do uší

návrh a výroba zvukového generátoru

Úkolem žáků je vytvořit soundtrack k videu. Žáci společně zhlédnou videoklip, který neobsahuje zvuk. Hlavním úkolem je vytvořit soundtrack pro tento film s užitím vlastního zvukového boxu. Žáci nejdříve zkoumají zvuk a jeho vlastnosti, zjistí, jak velikost rezonančního boxu ovlivňuje výsledný zvuk. Následně samostatně konstruují vlastní zvukové boxy a jejich prostřednictvím vytvářejí soundtrack k úvodnímu videu.

nádech a výdech

návrh zařízení pro měření objemu vydechovaného vzduchu

Inspirací pro vymýšlení tohoto zařízení je zařízení příběh o dívce, která má problémy s dýcháním a potřebuje pomoc s diagnostikováním potíží. Žáci při názorných pokusech pochopí výkonnost dýchacího systému a tím rozliší pojmy „celkový objem vzduchu“, „vydechovaný objem vzduchu“ a zamyslí se nad možnostmi měření těchto veličin. Ve skupinách navrhnou zařízení pro měření objemu vydechovaného vzduchu po maximálním nádechu, společně hledají nejvhodnější řešení a pokouší se sestavit vlastní přístroj.



elektrina fyzika

vysavač

vynález, který uklízí nepořádek

Ve třídě je prach. Učitel postaví žáky před následující problém: úkolem žáků je zkonstruovat zařízení na vysávání prachu. Nejdříve žáci zkoumají princip fungování ventilátoru ve fénu a po zapnutí elektromotoru i následné proudění vzduchu. Ve skupinách plánují vlastní řešení problému a podle nejlepšího konceptu vyrobí vlastní vysavač. Společně otestují prototyp a zkouší jeho vylepšení.

ze břehu na břeh

poplave, nebo se potopí?

V příběhu dvou dětí, které tráví většinu léta u moře a na malém ostrovu nedaleko pláže, mají žáci vyřešit problém, jak na ostrov přepravit různé předměty aniž by je namočili. Žáci zkoumají fenomén potápění a plavání, zabývají se fyzikálními vlastnostmi kapalin. Systémem otázek a odpovědí hledají předpoklady pro řešení problému a společně provádějí pokusy. Pomocí různých druhů materiálů žáci staví plovoucí plochu, která na vodní hladině unese předměty, které se nesmí namočit.



letectví geologie

vrcholní letci

budování kluzáku z běžného materiálu

Žáci mají sestavit kluzák, kterým mohou zasílat zprávy a drobné předměty mezi dvěma domy přes uličku o šířce třech metrů. Žáci se s učitelem zabývají problematikou létání, vhodných materiálů a aerodynamikou. Vysvětlí si princip konstrukce kluzáků. Žáci vybírají materiály vhodné pro stavbu kluzáku a společně je konstruují. Všechny prototypy postupně otestují a ověří, zda splňují požadovaná kritéria.

až po kolena

vybudování zahradního jezírka

V městském parku, kde se nachází jezírko obývané žábami a dalšími živočichy, má být postaveno nové nákupní centrum. Úkolem žáků je vytvořit náhradní biotop a navrhnout organizaci práce při jeho budování. Žáci ve skupinách zkoumají vlastnosti půdy a zkouší zejména její propustnost. Testují různé druhy materiálů pro budování jezírka, aby zjistili, který je nepropustný. Procesem inženýrského řešení problémů navrhují vlastní model jezírka na školním pozemku. Rozhodnou se pro nejvhodnější materiál na dno a stěny a zkusí vyrobit model.



izolace mechanika

studené nohy

jak na zimní boty

Žáci si při výletu do Grónska zapomenou vzít velmi teplou obuv. Před plánovaným výletem se psím spřežením mají pouze jeden den na to, aby si vytvořili náhradní boty, které izolují od chladu. Žáci řeší otázky týkající termoizolace a toho, jak materiály vedou teplo. Pomocí experimentů vybírají vhodné materiály pro uskutečnění svých plánů. V rámci konstrukční části se žáci pokusí vyřešit hlavní úkol - vytvořit si boty, které ochrání jejich nohy před chladem.

mechanika

vytvoř si vlastní strojek

Žáci mají vymyslet zařízení pro počítání návštěvníků v hračkářství a postavit některé mechanické hračky do obchodu. Základem, který zkusí poznat, jsou různé formy přenosu mechanického pohybu. Seznámí se s principem fungování mechanických převodů, postupně získají potřebné informace, které budou potřebovat při konstrukci konkrétních strojků. Navrhnu vlastní mechanický stroj a vyberou vhodné materiály. Učitel žákům pomáhá při stanovování výrobních postupů a konstrukčních řešení. Společně vytváří první prototypy mechanických strojků.



rovnováha agroinženýrství

jemná rovnováha

budování závěsné plastiky

Učitel žákům vypráví o umělci, který potřebuje pomoci s ukotvením závěsné plastiky do vstupní haly jejich školy. Žáci zkoumají vlastnosti zavěšených těles a vymýšlí způsoby, jak ukotvit umělecké dílo, na němž má ještě viset několik dalších závaží. Hluběji se seznámí s naukou o rovnováze a fyzikálních silách, které na zavěšenou plastiku působí. Pomocí pokusů zkoumají vlastnosti těchto sil, hledají způsoby, jak najít těžiště tělesa a jak vytvořit protiváhy. Žáci ve dvojicích naplánují a postaví vlastní závěsnou plastiku o několika úrovních hmoty z běžně dostupného materiálu.

voda pro život

jak rostliny vedou vodu

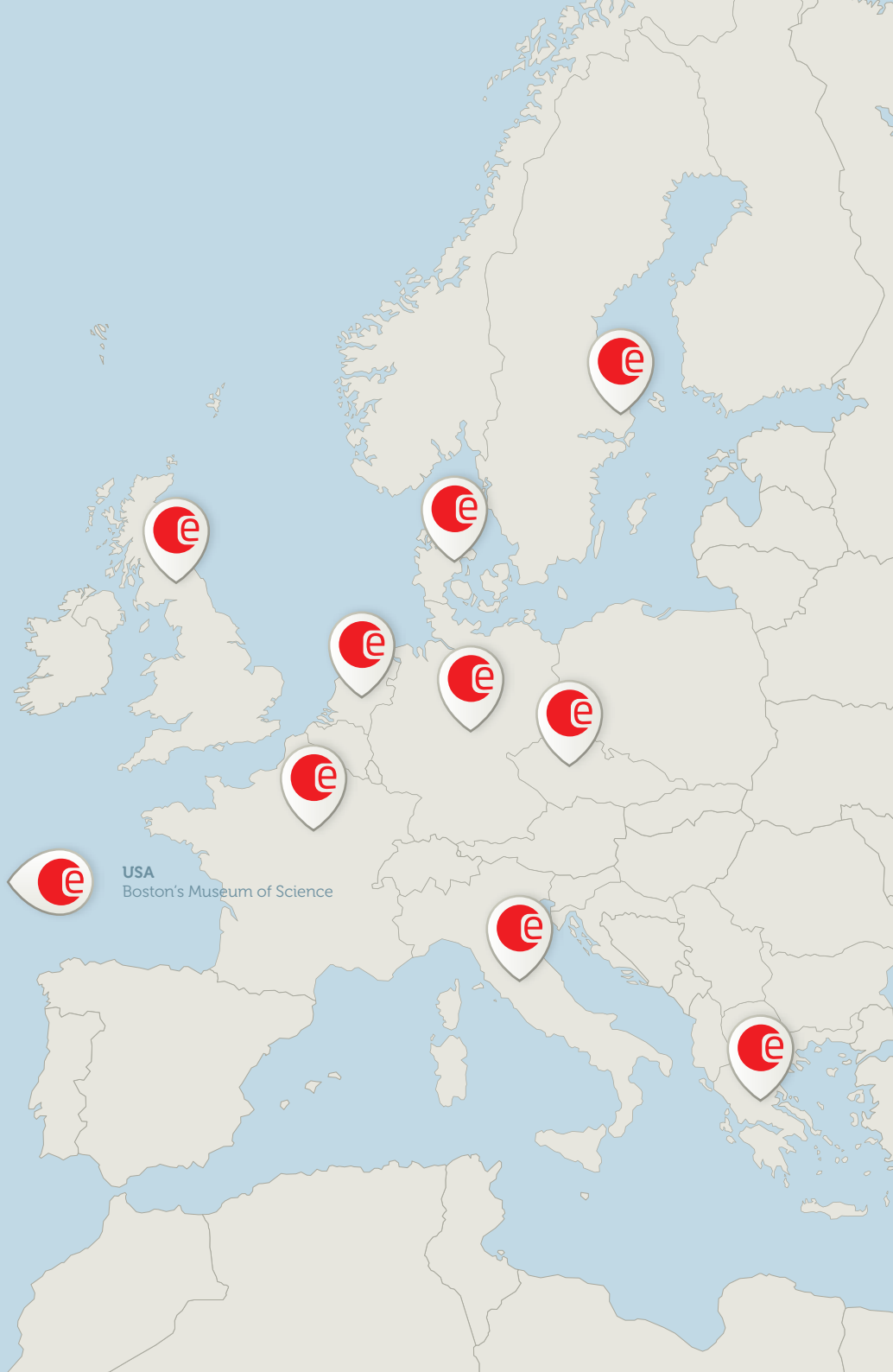
Žáci mají pomoci malému chlapci, který cestuje s rodinou na jinou planetu a řeší zde problém, jak zavlažovat rostliny. Žáci diskutují o významu rostlin pro život, dozvídají se, jak rostliny přijímají energii ze slunečního záření a o procesu fotosyntézy. Nakreslí plán na vybudování skleníku, který poskytuje rostlinám vše, co potřebují k životu. Při jednoduchých pokusech se názorně přesvědčí, jak rostliny vedou vodu a princip vztlínání si vyzkouší i na materiálech neživého původu. Již se znalostí problematiky mají žáci vymyslet způsob, jak dovést vodu bez použití nezávislého zdroje energie ke skleníku, kde mohou lidé pěstovat rostliny, a tím zajistit i své přežití. Svůj akvadukt následně zkonstruují a ověří v praxi.



Techmania Science Center

Techmania Science Center je přední česká instituce neformálního vzdělávání. Vznikla společným úsilím významného plzeňského strojírenského podniku ŠKODA INVESTMENT a Západočeské univerzity v Plzni s cílem prezentovat atraktivní formou široké veřejnosti vědu a techniku a tím vyvolávat zájem zejména mladých lidí o studium technických oborů.

Po téměř pětiletém úsilí Techmania Science Center výrazně modernizovala a rozšířila své prostory, které nyní dovolují nabízet školám i široké veřejnosti ucelené koncepty neformálního vzdělávání a popularizaci vědy. Významnou novinkou bylo otevření prvního 3D Planetária v České republice 4. listopadu 2013 a na jaře 2014 poté rozšíření expozičních prostor o hlavní budovu Science Centra. Zájemcům o vědu a techniku tak může nabídnout interaktivní exponáty, vědecké show, světové technické unikáty, přednášky či workshopy. Nové expozice jsou věnované např. fyzice, chemii, matematice, lidskému tělu, obnovitelným zdrojům energie nebo filmové a televizní technice a dalším oborům.



partneři



Projekt ENGINEER (brEaking New Ground IN the sciencE Education Realm)
 je spolufinancován Evropskou komisí v Rámcovém programu pro výzkum a vývoj (RP7/2007-2013) - Věda ve společnosti (Grantová smlouva 288989).
 EU není zodpovědná za jakékoli použití informací obsažených v tomto dokumentu.

