

Energia



WWW.SUSTAIN-EUROPE.EU

Spodpórw 2014-2020
Learning Program
Euópskej únie





Spolupráca inštitúcií v rámci projektu SUSTAIN vznikla s cieľom prepojiť výskumne ladený prístup k prírodovednému vzdelávaniu a vzdelávanie v oblasti trvalo udržateľného rozvoja.

Výskumne ladená koncepcia, aplikovaná predovšetkým v prírodovednom vzdelávaní, je využívaná v mnohých európskych krajinách. Autori publikácie sa snažia o jej rozšírenie aj v rámci slovenského vzdelávacieho prostredia.

Autorský tím pochádza z 10 rôznych krajín a pracuje v 11 rôznych európskych vzdelávacích inštitúciách. Autori sa aktívne zúčastňujú tvorby materiálov pre žiakov i učiteľov, výskumnej činnosti, kontinuálneho vzdelávania učiteľov a mnohých ďalších aktivít spojených so vzdelávaním.

Pripravený materiál je možné použiť pri práci so žiakmi i v rámci kontinuálneho vzdelávania učiteľov.

WWW.SUSTAIN-EUROPE.EU

Podpora Európskej komisie venovaná tvorbe tejto publikácie nepredstavuje schválenie jej obsahu, ktorý vyjadruje iba názory autorov a Komisia nemôže niesť zodpovednosť za akékoľvek použitie, ktoré môže vyplývať z informácií v nej obsiahnutých .

The European Commission support for the production of this publication does not constitute endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Energia

Editor: Cliona Murphy (*School of STEM Innovation & Global Studies, Institute of Education, Dublin City University, Írsko.*)

Autori:

Lotfi Lakehal-Ayat, *Ecole des Mines de Nantes, Studies Directorate, Francúzsko*

Nicola Broderick, *School of STEM Innovation & Global Studies, Institute of Education, Dublin City University, Írsko.*

Ana Gostincar, *University of Ljubljana Faculty of Education, Slovinsko.*

Dusan Krnel, *University of Ljubljana, Faculty of Education, Slovinsko*

Nathalie Michel, *Ecole des Mines de Nantes, Studies Directorate, Francúzsko*

Carl Rauch, *Ecole des Mines de Nantes, Studies Directorate, Francúzsko*

Greg Smith, *School of STEM Innovation & Global Studies, Institute of Education, Dublin City University, Írsko.*

Adelina Sporea, *National Institute for Laser, Plasma and Radiation Physics, Rumunsko*

Dan Sporea, *National Institute for Laser, Plasma and Radiation Physics, Rumunsko*

Gregor Torkar, *University of Ljubljana, Faculty of Education, Slovinsko*

Odborný poradca: Claire Calmet & David Wilgenbus, *Fondational La main à la pâte, Paríž, Francúzsko*

Obsah

Úvod	5
Lekcia 1: Prečo je energia tak dôležitá?	13
Lekcia 2: Globálna energia: Kde je problém? ...	22
Lekcia 3: Veterná energia	33
Lekcia 4: Solárna energia	43
Lekcia 5: Energia z biomasy	51
Lekcia 6: Kam teraz?	61

Úvod

Klimatické zmeny, strata biodiverzity, výrazné znižovanie zásob prírodných zdrojov či problém zvyšujúceho sa znečisťovania sú príkladmi globálnych problémov, ktoré sú kľúčové v problematike trvalej udržateľnosti. Uvedené témy sú prepojené s prírodnými vedami a technológiami a majú významný vplyv na sociálno-ekonomickú štruktúru spoločnosti. Táto problematika nekompromisne apeluje na zmenu správania sa celej spoločnosti.

Vzdelávanie má dôležitú úlohu v zabezpečení predpokladov zmeny správania a umožňuje získať kľúčové kompetencie potrebné pri participácii na otvorenej diskusii všetkých členov spoločnosti. Nevyhnutným predpokladom je však lepšie porozumenie problematike jednotlivcami. Len tak budú môcť rozpoznať globálne problémy, ich príčiny i dôsledky a následne porozumieť možnostiam, ktoré sú navrhnuté odbornou verejnosťou a vládou danej krajiny. Je potrebné, aby sa na tieto témy spoločnosť pozerala kriticky a bola si vedomá, že pri ich riešení zväčša existuje niekoľko možností, ktoré so sebou nesú rôzne dôsledky.

Práve tieto požiadavky vedú k potrebe získavania nových spôsobilostí, prehodnocovaniu obsahov vo vzdelávaní a vnášaní nových metód, ktoré vedú nie len k získavaniu prírodovednej gramotnosti, ale aj uvedomenému a aktívnemu občianstvu.

Riešitelia projektu SUSTAIN vytvorili predloženú publikáciu s cieľom prispieť k porozumeniu vybraných tém trvalej udržateľnosti v kontexte prírodovedného vzdelávania.

Výskumne ladená koncepcia

Skúmanie, snaha získať odpovede na vzniknuté otázky, aby sme porozumeli javom okolo nás, je proces známy v kontexte vzdelávania i každodenného života. V rámci vzdelávania býva výskum súčasťou viacerých predmetov, napr. dejepisu, zemepisu, prírodných vied i matematiky. Kladú sa otázky, získavajú sa dôkazy a zvažujú sa možné vysvetlenia. V každej oblasti žiaci získavajú iný druh poznania a porozumenia. Výskum v prírodovednej oblasti vedie k poznaniu a porozumeniu prirodzeného a človekom vytvoreného sveta prostredníctvom metód, ktoré sú založené na zbere a využívaní dôkazov¹.

Výskumný proces začína tým, že sa snažíme dať zmysel pozorovaným javom alebo odpovedať na

položené otázky, či zistiť, prečo sa niečo správa určitým spôsobom alebo nadobúda určitú formu. Úvodné kroky využívajú predchádzajúce poznanie, ktoré vedie k možnému vysvetleniu skúmaného javu alebo formulovaniu hypotézy, ktorá je následne overovaná. Počas toho, ako žiaci vedecky pracujú, posudzujú, či je ich predchádzajúce poznanie a skúsenosť dostatočné. Predpokladajú, ako sa bude skúmaný jav správať. Predchádzajúce poznanie je totiž zmysluplné len do tej miery, do akej má predikčný potenciál.

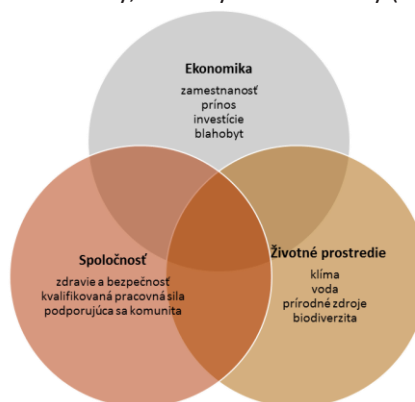
Pri testovaní hypotézy je potrebné o skúmanom jave alebo probléme získať nové údaje, analyzovať ich a výsledok použiť ako dôkaz pri porovnávaní s tým, čo sme predpokladali. Na základe tohto procesu je formulovaný predbežný záver. Ak je vysvetlenie dostačujúce, predchádzajúce poznanie je nie len potvrdené, ale stáva sa presvedčivejším, pretože vysvetľuje širšiu paletu javov. Rovnako dôležité a užitočné je však aj zistenie, že predchádzajúca skúsenosť neposkytuje dostatočné vysvetlenie skúmaného javu a formulovaná hypotéza sa nepotvrdila. Výskumná činnosť žiakov teda predstavuje proces zberu údajov za účelom testovania formulovaných hypotéz.

Vzdelávanie k trvalo udržateľnému rozvoju

Pred tým, než začneme rozprávať o vzdelávaní k trvalo udržateľnému rozvoju, je potrebné zväziť, čo vlastne trvalo udržateľný rozvoj je.

Trvalo udržateľný rozvoj je bežne definovaný ako rozvoj, ktorý umožňuje naplňovať potreby súčasných generácií bez toho, aby ohrozoval budúce generácie v naplňaní svojich vlastných potrieb (Valné zhromaždenie OSN, Svetová komisia pre životné prostredie a rozvoj, Bruntlandovej správa, 1987).

Zväčša sa znázorňuje prostredníctvom diagramu zobrazujúceho tri interdisciplinárne piliere, a to environmentálny, sociálny a ekonomický (obr.1).



Obr. 1 Tri piliere trvalej udržateľnosti

¹ Inquiry in science education, Wynne HARLEN, 2013

Riešenie otázok trvalej udržateľnosti je spoločenským komplexným projektom a ako taký nemôže byť riešený bez vedeckého prístupu. Naopak, veda hrá dôležitú úlohu vo všetkých troch jej pilieroch (spôsobe produkcie, využívania prírodných zdrojov, starostlivosti o ľudské zdravie a pod.) a tvorí súčasť našej spoločnej kultúry, ktorá je dnes považovaná za štvrtý pilier či prierezovú dimenziu trvalej udržateľnosti. Z tohto dôvodu sa v publikácii zaoberáme aj kultúrnymi otázkami, ktoré tvoria súčasť predovšetkým spoločenského piliera.

Silné a dôležité prepojenie medzi vedou a globálnym úsilím o trvalú udržateľnosť vyžaduje posilnenie prírodovedného vzdelávania.

Vzdelávanie k trvalo udržateľnému rozvoju je UNESCO-m definované ako vzdelávanie, ktoré umožňuje každému človeku získať poznanie, spôsobilosti a hodnoty potrebné k tvarovaniu trvalo udržateľnej budúcnosti.

Vzdelávanie týkajúce sa trvalej udržateľnosti tvoria kľúčové témy akými sú klimatické zmeny, znižovanie počtu katastrof, biodiverzita, odstraňovanie chudoby a trvalo udržateľná spotreba. Vyžaduje tiež implementáciu participatívnych metód, ktoré motivujú, vedú učiacich sa k zmene ich osobného správania sa a konkrétnym činom v tejto oblasti. Vzdelávanie pre trvalú udržateľnosť vedie k získaniu spôsobilostí, akými sú napr. kritické myslenie, uvažovanie o dôsledkoch konkrétneho správania sa, či navrhovanie spoločných riešení².

Na výzvu, ktorú trvalo udržateľný rozvoj ponúka, nemôže vzdelávanie odpovedať len jednostranne, reagujúc iba na niektorú z jej oblastí. Sterling (2001)³ identifikuje tri rôzne prístupy:

- Vzdelávanie o trvalo udržateľnom rozvoji zdôrazňuje dôležitosť konkrétnych vedomostí. Predpokladá, že otázky a odpovede trvalej udržateľnosti sa dajú ľahko definovať a problematika sa tak môže stať osobitným predmetom školského kurikula. Tento prístup podporuje „konzervatívne učenie sa“ a súčasné vzdelávacie paradigmu nemení.

- Vzdelávanie k trvalo udržateľnému rozvoju predstavuje proces získania vedomostí, ale smeruje ešte ďalej, a to k získaniu či zmene hodnôt, postojov, spôsobilostí a správania sa (podobne ako je tomu v prístupe UNESCO). Takéto vzdelávanie vyžaduje kritické a reflektívne uvažovanie.

² Unesco webstránka:

<http://www.unesco.org/new/en/education/themes/leading-the-international-agenda/education-for-sustainable-development/>

³ Sterling, Stephen. Sustainable Education – Revisioning Learning and Change, Schumacher Briefings, Green Books, Dartington, 2001.

- Vzdelávanie ako trvalo udržateľný rozvoj, pri ktorom sa kladie dôraz na proces a „kvalitu učenia sa“. Obsahuje všetky vyššie uvedené charakteristiky, ale zdôrazňuje „učenie sa“ ako „kreatívny, reflektujúci a participatívny proces“. V tejto perspektíve je učenie sa vnímané ako „zmena“ a týka sa jednotlivcov i organizácií. Súčasné vzdelávacie paradigmy sú otvorené diskusii, podporujú transformatívnu a kreatívnu odpoveď na otázky trvalej udržateľnosti.

V tomto globálnom vymedzení je jasné, že vzdelávanie k trvalo udržateľnému rozvoju, ktoré podporuje osobnú zaangažovanosť prostredníctvom učenia sa, môže viesť k pozitívnym osobným i spoločenským zmenám prejavujúcich sa v skutkoch.

V prípade splnenia uvedených predpokladov, výskumne ladená koncepcia môže prispieť k vzdelávaniu k trvalej udržateľnosti, keďže obidva prístupy zdieľajú rovnaké hodnoty: spoluprácu, kreativitu, inovácie. Zvlášť môže pomôcť pri získavaní vedomostí, spôsobilostí a postojov, ktoré prispievajú k objektívnemu posúdeniu prírodného prostredia, spoločenských a ekonomických javov vyvíhajúc sa nepodstatným charakteristikám a osobným preferenciám.

Vzdelávanie vedúce k trvalo udržateľnému rozvoju - príležitosť pre výskum, alebo čím prispieva SUSTAIN

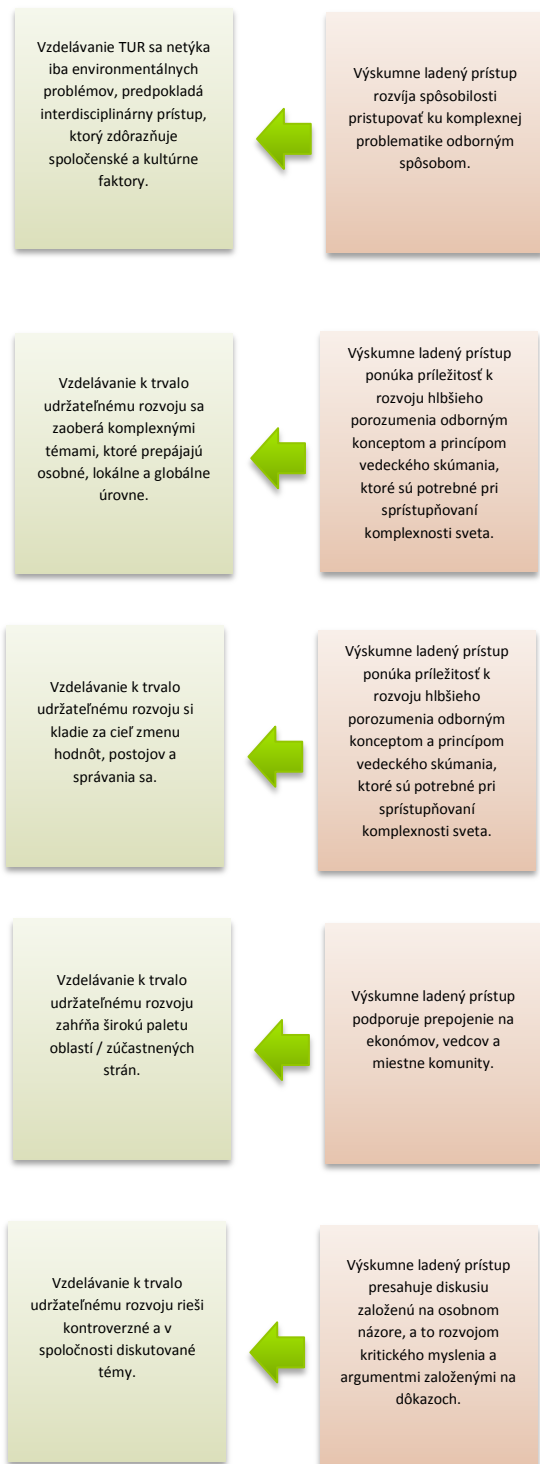
Napriek skutočnosti, že piliere trvalo udržateľného rozvoja sú navzájom prepojené, v tradičnom kurikule majú vyučovacie predmety tendenciu zdôrazňovať vždy len jeden z nich, a tak udržiavať izolovanosť tém a perspektív.

Vzdelávanie vedúce k trvalo udržateľnému rozvoju však presadzuje komplexnejší a multidimenzionálnejší prístup, ktorý v sebe zahŕňa prírodovedný, geografický, ekonomický, politický, spoločenský i kultúrny aspekt.

Prepájanie vzdelávania pre trvalo udržateľný rozvoj s výskumne ladenou koncepciou vedie mladých ľudí k uvedomenosti a získaniu spôsobilostí riešiť problémy a navrhovať nové riešenia prostredníctvom aktívneho učenia, konceptualizácie, plánovania, podnikania konkrétnych krokov a reflexie. Dáva priestor pre kritické myslenie a kreatívne interpretovanie možných dôsledkov.

Predložená publikácia ponúka prepojenie výskumne ladeného prístupu a prístupňovania tém týkajúcich sa otázok trvalej udržateľnosti. Otázky vychádzajú z každodenného života a súčasnej vedy a žiaci tak riešia technologické, ekonomické i spoločenské výzvy využívajúce spôsobilosti výskumnej práce. Ambíciou autorov publikácie je tiež prepojiť odborníkov z rôznych oblastí podieľajúcich sa na riešení spomínanej problematiky s výskumnou činnosťou žiakov.

Príklady, ako môže výskumne ladená koncepcia prispieť do vzdelávania k trvalo udržateľnému rozvoju



Séria troch publikácií

Predstavovaná publikácia venovaná problematike jedla je súčasťou série ďalších dvoch materiálov zaoberajúcich sa energiou a predmetmi dennej potreby z hľadiska trvalej udržateľnosti⁴.

Tieto tri publikácie venované vzdelávaniu k trvalej udržateľnosti prezentujú témy, ktoré problematiku sprístupňujú na základe žiackych skúseností a ich každodenného života. Takýto prístup môže obohatiť učebné materiály a ich relevantnosť pre žiakov v snahe osvojovania si nosných vedeckých konceptov a kľúčových kompetencií.

Prečo práve tieto témy?

Jedlo je bežná, ale nevyhnutná súčasť nášho každodenného života. Predkladaná publikácia umožňuje učiteľovi skúmať rôzne potraviny z hľadiska ich zloženia (nutričnej hodnoty), produkcie či rastu, distribúcie a spotreby. Žiaci nezískajú a nerozvíjajú iba vedomosti a spôsobilosti vedeckej práce, ale aj poznanie o prepojení životného prostredia, spoločnosti a ekonomiky. Žiaci posudzujú svoje postoje a hodnoty, získajú spôsobilosti, ktoré im umožňujú konať na základe informovaného rozhodovania sa, čo môže v konečnom dôsledku meniť ich každodenné návyky v kontexte trvalej udržateľnosti.

Energia je v našom živote nevyhnutná. Avšak globálne otepľovanie ako dôsledok zvýšeného energetického dopytu populácie sa stáva skutočnosťou. Narastá obava z vyčerpania zdrojov v dôsledku zvýšeného využívania fosílnych palív, dochádza k zlepšovaniu energetickej účinnosti a využívaniu obnoviteľných energetických systémov. Tieto a mnohé ďalšie témy hrajú dôležitú úlohu v diskusii o trvalej udržateľnosti, pričom porozumenie kľúčovým princípom (využívanie obnoviteľných a neobnoviteľných zdrojov, využívanie energie a jej uchovanie) je dôležité pre získanie prírodovednej gramotnosti v budúcnosti.

Predmety každodennej potreby, ktoré berieme takmer ako samozrejmosť, môžu byť pre žiakov zdrojom stimulujúcich a prístupných výskumných problémov. Žiaci skúmajú, ako známe predmety fungujú, čo zároveň predstavuje príležitosť k porozumeniu mnohých javov i k získaniu spôsobilostí vedeckej práce. Predmety majú svoje životné príbehy, ktoré žiaci skúmajú. Zisťujú, ako boli vyrobené, čo sa s nimi stane, až nám doslúžia. Toto skúmanie ponúkne žiakom perspektívy, ktoré presahujú ich vlastné potreby a skúsenosti, pričom ich vedú k zvažovaniu environmentálnych, spoločenských a ekonomických otázok, ktoré súvisia s trvalou udržateľnosťou a majú interdisciplinárny charakter.

⁴ <http://ibse.truni.sk/>



Hodnotenie

Hodnotenie žiakov môže mať rôzne formy a rôzny účel:

- *formatívne hodnotenie* sa môže realizovať kedykoľvek s cieľom poskytnúť priebežnú spätnú väzbu a malo by ovplyvniť učiteľovo plánovanie a jeho činnosť v triede,
- *sumatívne hodnotenie* sa realizuje zvyčajne na konci určitej témy s cieľom posúdiť vplyv na žiakovo učenie sa a zhodnotenie efektívnosti výučby.

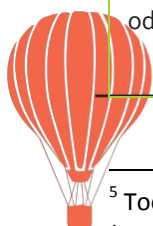
Projekt SUSTAIN sa snaží o prepojenie výskumne ladeného prístupu vo vzdelávaní k trvalo udržateľnému rozvoju. Hodnotenie teda berie do úvahy rôzne ciele. Výskumne ladená koncepcia sa sústreďuje nielen na získavanie vedeckých poznatkov, ale tiež spôsobilosť realizovať a rozumieť vedeckému výskumu. Vzdelávanie pre trvalú udržateľnosť si kladie za cieľ získanie kritického myslenia a zmenu postojov a správania sa u žiakov. V tomto kontexte je náročné brať do úvahy pomerne širokú škálu vzdelávacích výstupov a je preto potrebné analyzovať viacero indikátorov, ako napr. záznamov z výskumnej činnosti, žiacke poznámky, žiacke plagáty či pracovné listy, posudzovanie žiackej argumentácie a vysvetľovania, sledovanie žiackej výskumnej činnosti, pýtanie sa na dôvody ich krokov, rozhodnutí a záverov.

Nižšie ponúkame nástroj na posúdenie žiackeho progresu, ktorý je možné použiť v kontexte národného kurikula. Táto séria charakteristík môže poslúžiť aj na hodnotenie učiteľovho vlastného plánovania a učenia. Učiteľ tiež môže posúdiť, či zabezpečil dostatok návrhov pre rôzne učebné aktivity. Odporúčame preštudovať si aj hodnotiaci nástroj výskumnej činnosti žiakov vytvorený v projekte Fibonacci, ktorý je dostupný na <http://www.fibonacci-project.eu>⁵.

Indikátory výskumnej činnosti⁶ sú vyjadrené vo forme činnosti žiakov a môžu byť využité ako hodnotiace ukazovatele.

Kľúčové položky	Príklady
Žiaci sa snažia odpovedať na odborné otázky	Úvodný problém je prepojený s reálnou situáciou
	Žiaci zvažujú, čo už vedia a čo chcú zistiť
	Žiaci formulujú produktívne otázky

	Žiaci formulujú predpoklady a hypotézy
Žiaci kladú dôraz na dôkazy	Žiaci zvažujú, aké údaje je potrebné získať
	Žiaci navrhnú, ako získať potrebné údaje a ako zabezpečiť ich presnosť
	Žiaci získavajú údaje
Žiaci formulujú závery na základe dôkazov	Žiaci analyzujú údaje a identifikujú dôkazy
	Žiaci formulujú závery alebo vysvetlenia založené na dôkazoch
	Žiaci formulujú odpoveď na výskumnú otázku na základe dôkazov
Žiaci hodnotia vlastné vysvetlenia	Žiaci kontrolujú, či dôkaz podporuje vysvetlenie a adekvátne odpovedá na výskumnú otázku
	Žiaci identifikujú možné chyby v ich zdôvodnení
	Žiaci porovnávajú vlastné výsledky s výsledkami ich spolužiakov
Žiaci komunikujú a odôvodňujú získané vysvetlenia	Žiaci zvažujú alternatívne vysvetlenia a prepájajú ich výsledky s vedeckým poznaním
	Žiaci zdieľajú získané výsledky a vlastné vysvetlenia s ostatnými spolužiakmi, a to písomne, vizuálne alebo ústne.
	Žiaci zdôvodňujú, prečo je získaný dôkaz dôležitý a prepájajú ho so špecifickým konceptom alebo predpokladom



⁵ Tools for enhancing inquiry in science education (2012)

⁶ National Research Council (2000). Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning. Washington, DC: National Academic Press



Indikátory charakterizujúce **vzdelávanie k trvalo udržateľnému rozvoju**⁷ sú vyjadrené v zmysle prípravy učebných príležitostí a ponúkajú pomoc pri hodnotení oblastí, v ktorých je žiacka aktivita pozorovateľná a hodnotiteľná.

Kľúčové položky	Príklady
Téma súvisí s problematikou trvalej udržateľnosti	Žiaci identifikujú a analyzujú environmentálne dôsledky
	Žiaci identifikujú a analyzujú spoločenské dôsledky
	Žiaci identifikujú a analyzujú ekonomické dôsledky
	Žiaci berú do úvahy lokálny a globálny kontext a rovnako ako aj minulé/prítomné/budúce perspektívy
Téma je komplexná	Žiaci identifikujú prepojenie medzi rôznymi aspektami a oblasťami trvalej udržateľnosti
	Žiaci berú do úvahy komplexnosť vzťahu medzi prírodným prostredím a ľudskou aktivitou
	Žiaci vnímajú neistotu pri riešení problematiky, čo sa premieta aj v ich rozhodovaní

Téma využíva participatívny prístup	V aktivitách žiakov sa objavuje hodnotenie ich úloh (individuálnej alebo spoločnej) ako občanov a spotrebiteľov produktov a služieb
	Žiaci berú do úvahy rôzne uhly pohľadu, rôzne názory a možné konflikty, ktoré môžu nastať
	Žiaci zdôrazňujú zodpovednosť za prírodné prostredie a „spoločné dobro“
Téma využíva transformatívny prístup	Aktivity stimulujú kritické hodnotenie daných otázok
	Aktivity podporujú tvorivosť a proaktívne reakcie
	Pozornosť je venovaná nielen vedomostiam, ale aj hodnotám, životnému štýlu a správaniu
	Žiaci skúmajú alternatívy vedúce k zmene

⁷ Porov. UNESCO World Conference on Education for Sustainable Development (Bonn 2009), Bonn Declaration (http://www.esd-world-conference-2009.org/fileadmin/download/ESD2009_BonnDeclaration.pdf), Sterling, S. (2006) *Educazione Sostenibile*, Anna Mundi Editrice, Cesena, UNECE Strategy for Education for Sustainable Development (2005) (<http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2005/cep/ac.13.2005.3rev.1.e.pdf>)



Prehľad aktivít

Aktivita 2 Neobnoviteľné zdroje

Aktivita 2: Globálna energia: Kde je problém?

Cieľom tejto kapitoly je poskytnúť deťom možnosť učiť sa o energii pochádzajúcej z fosílií a jej využití vo svete. Deti sú vedené k chápaniu dôsledkov širokého celosvetového využívania fosílnych palív. Ich pozornosť je sústredená na ochranu prírodných zdrojov Zeme, pričom je zdôrazňovaná potreba využívania obnoviteľných zdrojov energie.

Pripravené aktivity obsahujú nasledujúce charakteristiky:

- ◆ napomáhajú získavaniu špecifických poznatkov a spôsobilostí,
- ◆ sú zamerané na jeden, dva alebo všetky tri piliere TUR,
- ◆ aplikujú výskumne ladený prístup.

Všeobecný úvod

Táto kapitola je zameraná na objasnenie úlohy prírodovedného vzdelávania v trvalodržateľnom rozvoji, pričom odpovedá na nasledujúce otázky:

- ◆ Prečo riešiť trvalo udržateľný rozvoj prostredníctvom prírodovedného vzdelávania s využitím IBSE?
- ◆ Čo je výskumne ladená koncepcia prírodovedného vzdelávania?
- ◆ Ako je štrukturovaná príručka o energii?

Aktivita 1: Prečo je energia tak dôležitá?

Cieľom tejto aktivity je viesť deti k štúdiu zdrojov energie, jej rôznych foriem, zmien z jednej formy na druhú a k štúdiu toho, ako je možné ju merať.

Aktivita 6: Kam teraz?

Deti preskúmajú výhody a nevýhody obnoviteľných a neobnoviteľných zdrojov energie. Merajú množstvo spotrebovanej energie v škole a doma a aplikujú spôsoby znižovania dennej spotreby energie.

Aktivity 3, 4, 5 Obnoviteľné zdroje

Aktivita 3: Veterná energia

Cieľom aktivity je poskytnúť deťom možnosť učiť sa o veternej energii prostredníctvom využitia objektívnych vedeckých údajov a skutočných životných situácií. Jednotlivé aktivity aplikujú výskumne ladený princíp, ktorý povzbudzuje deti ku kritickému premýšľaniu a k analýze environmentálnych, sociálnych a ekonomických aspektov súvisiacich s veternou energiou.

Aktivita 4: Slnecná energia

Cieľom aktivít a výskumu v tejto aktivite je pomôcť deťom v chápaní podstaty, transformácie a použitia solárnej energie ako obnoviteľného zdroja energie, v chápaní premeny solárnej energie na iné formy energie (teplo a elektrina), a v tom, ako sú rôzne formy energie rôzne používané.

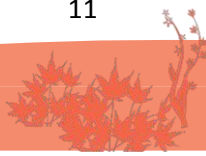
Aktivita 5: Energia biomasy

Lekcia sa zaoberá biomasou (v tomto prípade drevom) ako zdrojom energie a poskytuje deťom možnosť študovať zdroj energie, ktorý môže byť zároveň obnoviteľný, aj neobnoviteľný. Deti majú možnosť pochopiť dôležitosť trvalo udržateľného využívania biomasy v každodennom živote.



Prehľad aktivít

	Ciele	Úlohy
<p>Aktivita 1 Prečo je energia tak dôležitá?</p>	<p>Cieľom tejto aktivity je viesť žiakov k štúdiu pôvodu energie, jej rôznych foriem, zmien z jednej formy na druhú, jej rôznych zdrojov a k štúdiu toho, ako je možné ju merať.</p> <p>Výskumne ladeným prístupom sú žiaci vedení k rozvoju kritického premýšľania o rôznych aspektoch energie, vrátane environmentálnych, sociálnych a ekonomických.</p>	<p>Úloha 1: Energia v živote detí</p> <p>Úloha 2: Časť 1: Rôzne druhy energie Časť 2: Použitá energia sa mení na inú formu energie Časť 3: Ako meriame energiu?</p> <p>Úloha 3: Rôzne zdroje energie</p>
<p>Aktivita 2 Globálna energia: Kde je problém?</p>	<p>Cieľom tejto kapitoly je poskytnúť žiakom možnosť učiť sa o energii fosílnych palív a jej využití vo svete. Žiaci sú vedení k chápaniu dôsledkov ich širokého celosvetového využívania. Pozornosť je sústredená na ochranu prírodných zdrojov Zeme pričom je zdôrazňovaná potreba využívania obnoviteľných zdrojov energie.</p>	<p>Úloha 1: Využívanie energie fosílií vo svete</p> <p>Úloha 2: Elektrárne na fosílné palivá</p> <p>Úloha 3: Spaľovanie fosílnych palív a klimatické zmeny</p>
<p>Aktivita 3 Veterná energia</p>	<p>Cieľom kapitoly je poskytnúť žiakom možnosť získať informácie o veternej energii na základe získaných údajov a skutočných životných situácií. Jednotlivé aktivity aplikujú výskumne ladený princíp, ktorý povzbudzuje žiakov ku kritickému premýšľaniu a k analýze environmentálnych, sociálnych a ekonomických aspektov súvisiacich s veternou energiou.</p>	<p>Úloha 1: Čo je to veterná energia?</p> <p>Úloha 2: Veterné turbíny</p> <p>Úloha 3: Umiestnenie veterných elektrární</p> <p>Úloha 4: Lokálne veterné elektrárne</p>
<p>Aktivita 4 Slnčná energia</p>	<p>V tejto aktivite sú žiaci skúmajú environmentálne, sociálne a ekonomické aspekty súvisiace so slnečnou energiou. Cieľom aktivít a výskumných zameraní je pomôcť deťom v chápaní:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podstaty, transformácie a použitia solárnej energie ako obnoviteľného zdroja energie; • premeny solárnej energie na iné formy energie (teplo a elektrina). • toho, ako sú rôzne formy energie rôzne používané. 	<p>Úloha 1: Slnko – náš zdroj energie</p> <p>Úloha 2: Premena slnečnej energie na teplo a elektrinu</p> <p>Úloha 3: Potreba elektriny v domácnosti</p>



<p>Aktivita 5 Energia biomasy</p>	<p>Aktivita sa zaoberá biomasou (v tomto prípade drevom) ako zdrojom energie a poskytuje žiakom možnosť študovať zdroj energie, ktorý môže byť zároveň obnoviteľný, aj neobnoviteľný. Deti majú možnosť pochopiť dôležitosť trvalo udržateľného používania biomasy v každodennom živote.</p>	<p>Úloha 1: Biomasa ako zdroj energie Úloha 2: Dôkaz prítomnosti energie v rastlinách Úloha 3: Pozitívne a negatívne aspekty využitia energie biomasy</p>
<p>Aktivita 6 Kam teraz?</p>	<p>Žiaci skúmajú výhody a nevýhody obnoviteľných a neobnoviteľných zdrojov energie. Merajú množstvo spotrebovanej energie v škole a doma a aplikujú spôsoby znižovania dennej spotreby energie.</p>	<p>Úloha 1: Úvaha o energii Úloha 2: Využívanie energie Úloha 3: Šetrenie energiou</p>



Aktivita 1: Prečo je energia tak dôležitá?

Ciele

Cieľom aktivity je viesť žiakov k štúdiu pôvodu energie, jej rôznych foriem, zmien z jednej formy na druhú, jej rôznych zdrojov a k zisťovaniu toho, ako je možné ju merať. Výskumne ladeným prístupom sú žiaci vedení k rozvoju kritického premýšľania o rôznych aspektoch spojených s energiou, vrátane environmentálnych, sociálnych a ekonomických.

Prehľad kapitoly

Úloha 1: Energia v živote žiakov

Prostredníctvom tejto úlohy si žiaci rozvíjajú predstavu o prítomnosti energie všade okolo nás a o tom, že každá akcia, ako napríklad pohyb, teplo, tvorba zvuku, vyžaduje energiu.

Úloha 2:

Časť 1: Rôzne druhy energie

Žiaci rozlišujú rôzne formy a zdroje energie. Učia sa, že energia pochádza zo zdroja a nadobúda rôzne formy podľa toho, ako je používaná. Žiaci sú vedení k identifikácii rôznych foriem energie v ich okolí.

Časť 2: Použitá energia sa mení na inú formu

Prostredníctvom praktických aktivít sa žiaci učia ako sa mení energia z jednej formy na druhú.

Časť 3: Ako meriame energiu?

Prostredníctvom skúmania etikiet potravín a analýzy spotreby energie bežných elektrických zariadení sa žiaci učia, že energiu je možné merať.

Úloha 4: Rôzne zdroje energie

Žiaci identifikujú zdroje energie a triedia ich na obnoviteľné a neobnoviteľné.

Prostredníctvom výskumných aktivít deti skúmajú niektoré výhody a nevýhody rôznych zdrojov energie.

Úloha 1 – Energia v živote detí

Výsledky vzdelávania Žiaci sú vedení k definovaniu energie ako *umožnenia toho, aby sa veci diali*. Rozvíjajú si povedomie o tom, čo je to energia, odkadiaľ pochádza a ako je možné ju využiť.

Pomôcky Papier a pero

Rozvoj spôsobilostí pozorovanie; tvorba záznamu a komunikácia; spolupráca v skupine; analyzovanie.



Energia v našej škole

Zisťovanie pôvodných žiackych predstáv

Realizujte diskusiu v triede s cieľom zistiť, čo už žiaci vedia o energii a o tom, ktoré zariadenia energiu využívajú.

Otázky na podporu diskusie a reflexie

- Čo je to energia?
Počas porovnávania odpovedí detí na túto otázku zistíme, že slovo „energia“ má rôznorodé významy. Napríklad:
 - fyzická sila (*zdvíhanie závaží, a pod.*)
 - tajomná existencia (*energia ako fluidum v mojom tele, nie často vyslovené žiakmi, ale veľmi často učiteľmi*)
 - fyzikálny pojem (*niečo, čo môže existovať v rôznych formách a meniť sa z jednej na druhú*)
 - ekonomický pojem (*priemyselný postup „výroby“ energie vo forme vhodnej pre využívanie človekom*)
- Na čo používame energiu? *Osvetliť triedu, vyhriať triedu, vypestovať rastliny, a pod.*
- Nájdite v triede zariadenia, ktoré využívajú energiu. Na základe čoho ste zistili, že využívajú energiu?
- Odkiaľ potrebujú energiu získavajú?
- Odkiaľ pochádza energia počítača? *Elektrina.*
- Odkiaľ pochádza teplo z radiátorov? *Ropa/plyn/elektrina.*
- A čo energia svetla? *Elektrina, slnečná energia.*
- Odkiaľ získava energiu pre svoj život človek? *Potrava.*
- Koľko rôznych zdrojov energie viete vymenovať? *Vietor, slnko, potrava, plyn, ropa, drevo.*

Realizácia energetickej kontroly v triede

V tejto skupinovo organizovanej aktivite je úlohou žiakov doplniť zoznam zariadení v ich triede / škole, ktoré na svoj chod využívajú energiu. Zistenia môžu zaznamenať do tabuľky podobnej Tabuľke 1.1.

Veci v triede, ktoré využívajú energiu	Dôkaz podporujúci tvrdenie, že energiu využívajú	Aký je zdroj energie?
Žiarovka	Rozsvieti miestnosť	Elektrina
Radiátor	Vyhrieva triedu	Ropa/plyn

Tabuľka 1.1: Energetická kontrola

Diskusie

Po 15 minútach predstaví každá skupina pred celou triedou svoje výsledky.

Otázky na podporu diskusie

- Koľko rôznych druhov energie môžete nájsť v triede/škole? *Elektrina, ropa, plyn, svaly, slnko (alebo elektrická, tepelná, mechanická) a pod.*
- Aký druh energie, podľa vás, využíva žiarovka / ohrievač / interaktívna tabuľa?
- Ako viete, že tieto zariadenia využívajú energiu?

Následne požiadajte žiakov, aby sa prostredníctvom brainstormingu pokúsili v skupinách vytvoriť vysvetlenie toho, čo je to energia. Výsledky diskusie zaznamenajte, hovorte o podobnostiach a odlišnostiach záverov diskusií v jednotlivých skupinách. Žiaci by mali dospieť k záveru, že *energia spôsobuje, že veci sa dejú.*



Tvorba záverov

Čo ste sa naučili o energii?

Videli sme, že predmety nefungujú bez využitia elektriny, alebo ropy, či svalov (tepelná, mechanická energia a pod.). Toto všetko sú príklady "energie". Využitie energie je podstatou fungovania predmetu (systému). Energia je to, čo potrebujeme, keď chceme, aby sa niečo stalo.

Úloha 2 – Časť 1: Rôzne druhy energie

Výsledky vzdelávania

Žiaci si rozvíjajú predstavu o tom, ako špecifické zdroje poskytujú energiu a ako sa mení na iné formy energie.

Žiaci sú schopní vo svojom okolí identifikovať rôzne formy energie a uviesť pre každú formu energie príklady.

Rozvoj spôsobilostí

pozorovanie, tvorba záznamu a komunikácia, spolupráca v skupine, tvorba otázok, analýza

Formy energie

Informácie pre učiteľa

V predchádzajúcej úlohe deti diskutovali o energii a vnímali ju ako to, čo umožňuje, aby sa veci diali. Keď hovoríme o energii, musíme špecifikovať jej zdroj alebo formu, v ktorej sa energia objavuje. Ide o dve odlišné skutočnosti: napríklad, elektrina nie je zdrojom energie, ale jej forma; je produkovaná zdrojmi (slnkom, vetrom, spaľovaním fosílnych palív).

Energia sa môže meniť z jednej formy na druhú:

Zvuková – vibrácie zvukových vln.

Chemická – palivo, plyn, drevo, batéria.

Radiačná – slnečné žiarenie.

Elektrická – elektróny pohybujúce sa vo vnútri elektrického vodiča.

Mechanická – beh, chôdza.

Tepelná – teplo.

V tejto úlohe sa budeme snažiť objasniť predstavy detí o formách a zdrojoch energie.

Frontálna diskusia: Svetlo a elektrické formy svetla

Predstavte žiakom nasledovnú situáciu: "Je tma a sme v lese".

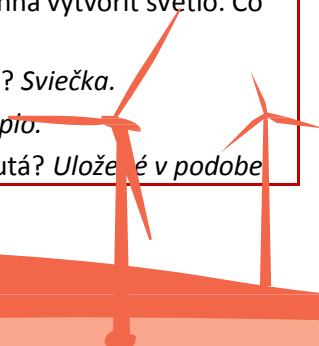
Otázky na podporu diskusie

- Dokážeme v noci v lese vidieť?
- Čo môžeme urobiť, aby sme v noci v lese videli? *Prenosné svietidlo, mobilný telefón.*
- Akú formu energie používame? *Svetelnú a elektrickú.*
- Ak by sme nemali baterku ani mobil, ako inak by sme si mohli v lese pomôcť? *Zapaľovač, sviečka, zápalky.*
- Vytvárajú tieto predmety svetelnú energiu? *(áno) Ako? Vytvárajú oheň.*
- Takže viete vymenovať dva spôsoby, ktorými je možné vytvoriť svetelnú energiu? *Elektrinou a ohňom.*

Frontálna diskusia: Tepelné a chemické formy energie

Otázky na podporu diskusie

- Práve sme diskutovali o tom, ako je možné prostredníctvom ohňa vytvoriť svetlo. Čo iné oheň poskytuje? *Teplo.*
- Ako je ešte možné vytvoriť teplo a svetlo tým, že to rozsvietite? *Sviečka.*
- Čo sa stane, ak sviečku zhasnete? *Netvorí sa žiadne svetlo a teplo.*
- Kde sú skryté tepelná a svetelná energia, keď je sviečka zhasnutá? *Uložené v podobe*



chemickej energie vo sviečke.

- Čo ste sa už naučili o energii? Zistili sme, že energia môže mať 4 rôzne formy: elektrickú, svetelnú, tepelnú a chemickú. Ale existuje aj mechanická energia (pohyb auta).

Aktivita

Vedte deti v skupinách k tvorbe tabuľky, ktorá bude obsahovať príklady foriem energie pozorovateľných v bežnom živote. V tabuľkách môžu použiť dve záhlavia: “Forma energie” a “Kde sa s ňou stretneme” (viď tabuľka 1.2).

Forma energie	Kde sa s ňou stretneme
Elektrická	Žiarovka, počítač
Svetelná/svetelné žiarenie	Svätojánska muška
Tepelná/teplo	Zahrievanie polievky, topenie zmrzliny
Chemická	Jedlo
Pohybová	Auto, bicykel

Tabuľka 1.2: Formy energie pozorovateľné v bežnom živote

Následne môžu deti na základe tabuľky vytvoriť pojmovú mapu.

Úloha 2 – Časť 2: Použitá energia sa mení na inú formu

Výsledky vzdelávania

Žiaci si rozvíjajú predstavu o tom, ako sa energia môže meniť z jednej formy na druhú.

Pomôcky

Tenisová loptička

Rozvoj spôsobilostí

tvorba otázok, pozorovanie, skúmanie a experimentovanie, analýza; tvorba záznamov a komunikácia

Premena energie

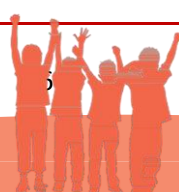
Technická poznámka

Nasledujúce tri aktivity predstavujú príklady praktických demonštrácií, ktoré ilustrujú, ako sa energia mení z jednej formy na druhú.

Aktivita A: Demonštrácia premeny energie

Pripomeňte žiakom skutočnosť, že energia existuje v rôznych formách.

- **Tenisová loptička:** Ukážte žiakom tenisovú loptičku. Spýtajte sa ich, či si myslia, že loptička má energiu. *Keď máme loptičku v rukách, nie je možné pozorovať žiaden prejav prítomnosti “energie” – pohyb, zvuk, teplo.*
Pustite tenisovú loptičku na zem a spýtajte sa žiakov, či má tenisová loptička energiu, keď skáče. *Áno, tenisová loptička sa pohybovala a počuli sme aj zvuk, keď narazila do podlahy. Loptička uchováva energiu v podobe jej hmotnosti, tá sa zmenila na pohyb, zvuk a tiež teplo, keď loptička narazila na podlahu.*
- **Skočte zo stoličky:** Požiadajte žiakov, aby opísali, aké formy energie boli prítomné, keď ste zoskočili zo stoličky. *Energia uchovávaná v pokoji sa mení na pohybovú energiu, ktorá umožňuje pohyb pri zoskoku zo stoličky. Táto energia je následne absorbovaná podlahou a zmenená na tepelnú a zvukovú energiu.*
- **Tlesknite rukami:** Spýtajte sa žiakov, aké formy energie sú prítomné, keď tlesknete rukami. *Kinetická energia v podobe pohybu sa mení na tepelnú a zvukovú energiu.*



Aktivita B: Topenie kocky ľadu

Ukážte žiakom kocku ľadu a spýtajte sa, ako by ju bolo možné čo najrýchlejšie roztopiť. *Položiť na slnečné miesto, na radiátor, nad horúcu vodu, do dlane.*

Spýtajte sa, čo spôsobilo, že ľad sa tak rýchlo začal topiť. *Teplô.*

Aktivita C: Bicyklovanie

Požiadajte žiakov, aby v skupinách diskutovali o tom, koľko rôznych foriem energie je prítomných pri bicyklovaní. Výsledky diskusie si zapíšu. Môžu diskutovať aj tom, aké rôzne zmeny foriem energie zaznamenali.

Poznámka pre učiteľa

Usmernite pozornosť žiakov na rôzne formy energie a procesy zmeny energie z jednej formy na druhú počas bicyklovania. Napríklad:

Ľudské telo spaľuje chemickú energiu prítomnú v potrave.

Ten, kto bicykuje, potrebuje potravu (chemická forma energie):

- rozhýbe bicykel, čím mení **chemickú energiu na pohybovú energiu** (mechanickú),
- rozhýbe bicykel, ktorý roztočí dynamo, ktoré následne umožní rozsvietenie svetla na bicykli: **chemická → pohybová → elektrická → svetlo**
- sa potí: **chemická → pohybová (pohyb tela) → teplo**

Tvorba záverov

Každá skupina referuje o výsledkoch ich diskusie. Žiaci by mali dospieť k nasledovnému záveru:

Energia sa mení z jednej formy na druhú v závislosti od toho, aké aktivity boli uskutočnené. Zmena je možná z akejkoľvek formy energie na akúkoľvek inú.

Úloha 2 – Časť 3: Ako meriame energiu?

Výsledky vzdelávania

Žiaci si rozvíjajú predstavu o tom, že energiu je možné merať. Analyzujú energetickú hodnotu potravín a spotrebu elektrickej energie domácich elektrických spotrebičov.

Pomôcky

Etikety z potravín; tabuľky hodnôt spotreby energie

Rozvoj spôsobilostí

pozorovanie; analýza; tvorba záznamov a komunikácia; spolupráca

Meranie energie

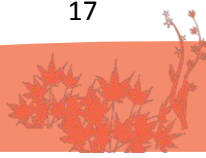
Poznámka pre učiteľa

Žiaci by mali rozumieť tomu, že každá aktivita (akcia) vyžaduje energiu. Už by mali vedieť, rozlíšiť rôzne formy energie a rôzne zdroje energie a uviesť príklady. Táto aktivita je zameraná na pochopenie toho, že energiu je možné merať.

Stimulujúca situácia

Veďte žiakov do telocvične alebo na školský dvor. Žiaci budú realizovať rôzne činnosti na demonštráciu toho, že rôzne aktivity vyžadujú rôzne veľa energie. Veďte žiakov k tomu, aby:

- *prešli na koniec telocvične / bežali na koniec telocvične.*
- *kopli loptu do vzdialenosti 5 metrov / kopli loptu do vzdialenosti 20 metrov.*
- *preniesli prázdne vedro do určitej vzdialenosti / preniesli vedro plné vody do tej istej vzdialenosti.*



Po každej aktivite položte žiakom otázky.

Otázky na podporu diskusie

- Aké formy energie ste využívali, keď ste bežali / kopali loptu / prenášali vedro? *Chemickú, pohybovú, tepelnú.*
- Aký zdroj energie ste použili na to, aby ste tieto činnosti zrealizovali? *Potravu.*
- Nastala počas činností zmena energie z jednej formy na inú? *Áno. Aká? Chemická na pohybovú a tepelnú.*
- Čo myslíte, počas ktorej aktivity ste spotrebovali najviac energie? Prečo si to myslíte?
- Myslíte, že je možné energiu merať? Ako? Deti by mali zistiť, že identifikácia jednotky im umožní porovnať množstvá energie potrebné pre vykonanie zrealizovaných činností.

Aktivita: Čítanie etikiet potravín

Poskytnite žiakom štyri etikety z potravín (prípadne ich obrázky). Pomôžte im identifikovať jednotku energie nazývanú "kJ" alebo "kilojoul". Sústreďte pozornosť detí na to, kde je na etikete možné nájsť informáciu o energetickej hodnote balenia alebo energetickej hodnote potraviny na 100 gramov.

Rozdeľte žiakov do skupín a vedzte ich k analýze etikiet potravín. Na základe informácií z etikiet žiaci vyplnia tabuľku podobnú tabuľke 1.3.

Potravina	Kilojouly na jedno balenie	Kilojouly na 100g
Stredne veľký banán	378 kJ	378 kJ
Jeden krajec chleba	375 kJ	950 kJ

Tabuľka 1.3: Čítanie etikiet potravín

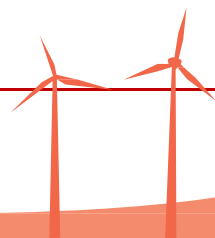
Každá skupina prezentuje svoje zistenia pred celou triedou a žiaci vytvárajú záver, že *chemická energia v potrave sa meria v kilojouloch.*

Aktivita: Tabuľka hodnôt spotreby energie

Tabuľka 1.4 predstavuje priemernú hodnotu kilojoulov, ktoré je potrebné vynaložiť na určité činnosti. Vedzte žiakov k tomu, aby si informácie prečítali a diskutovali o nich.

Činnosť	Potrebná energia v kilojouloch
Zabehnutie maratónu (42 km)	7500 kJ
Prejdenie 100km na bicykli	12000 kJ
Chôdza (30 minút)	200 kJ
Zametanie podlahy (10 minút)	120 kJ
Umytie auta (20 minút)	150 kJ

Tabuľka 1.4: Tabuľka hodnôt spotreby energie



Otázky na podporu diskusie

- Ktorá aktivita vyžaduje najviac energie? *Jazda na bicykli 100 km.*
- Ktorá aktivita vyžaduje najmenej energie? *Zametanie podlahy.*
- Čo môžeme napríklad zjesť pred umývaním auta? *Banán / krajec chleba.*
- Koľko krajcov chleba by ste mali zjesť pred behaním maratónu, aby ste získali dostatok energie? *20 krajcov.*
- Čo ste sa naučili o kJ? *Jednotka kJ nám umožňuje merať energiu a porovnať, čo vyžaduje najviac a čo najmenej energie.*

Aktivita: Objavenie kilowatthodiny

Do každej skupiny rozdajte účet za dodávku elektriny. Požiadajte deti, aby sa pokúsili nájsť jednotku, ktorá je používaná na vyjadrenie množstva spotrebovanej energie. Záver: Tak ako môžeme merať energiu jedla v kilojouloch, elektrickú energiu môžeme merať použitím kilowatthodín (v skratke kWh).

Tabuľka 1.5 ilustruje priemernú spotrebu energie vybraných spotrebičov. Vedte žiakov k tomu, aby si informácie prečítali a diskutovali o nich.

Otázky na podporu diskusie

- Koľko času vám umožní 1 kWh energie stráviť v sprche? *(10 minút).*
- Koľko hodín môžete pozeráť televíziu pri spotrebe 1kWh? *(7 – 9 hodín).*
- Ktoré zariadenie je energeticky výhodnejšie (vyžaduje menej energie) práčka alebo hriankovač? *Práčka.*

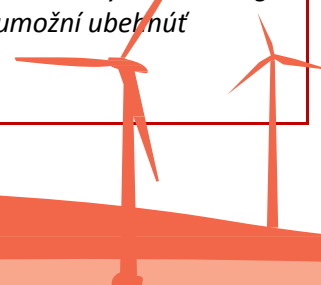
Jednotka kWh nám umožňuje merať spotrebu energie v jej elektrickej forme.

Zariadenie	
prietokový ohrievač vody	7 - 10 minút
ponorný ohrievač vody	15 - 20 minút
varná doska (1 veľká platňa)	
varná kanvica	20 - 40 minút
sušička na bielizeň	
hriankovač (na 2 hrianky)	40 - 60 minút
práčka	70 - 100 minút
umývačka riadu	
stolový počítač (vrátane monitora)	4 - 6 hodín
TV 28" (71 cm)	7 - 9 hodín
100 wattová obyčajná žiarovka	10 hodín
20 wattová úsporná (CFL) žiarovka	50 hodín
Tabuľka obsahuje priemerné hodnoty. Aktuálna spotreba závisí od veku a výkonnosti zariadenia.	

Tabuľka 1.5: Priemerná spotreba elektriny. Podľa: www.electricireland.ie

Tvorba záverov

Čo ste sa naučili o meraní energie? *Energia je merateľná. Energia vo všetkých jej formách sa meria v kilojouloch, elektrickú energiu meriame v kilowatthodinách. Keďže kilojouly a kilowatthodiny sú jednotkami, ktoré merajú tú istú skutočnosť, aj ľudské aktivity alebo energiu potravín je možné vyjadriť v kilowatthodinách. Napríklad, 1kWh vám umožní ubehnúť polovicu maratónu (21 km).*



Úloha 3: Rôzne zdroje energie

Výsledky vzdelávania	Žiaci vedia triediť zdroje energie na obnoviteľné a neobnoviteľné. Žiaci diskutujú o výhodách a nevýhodách rôznych zdrojov energie.
Pomôcky	Knižnica, prístup na internet
Rozvoj spôsobilostí	pozorovanie, tvorba záznamov a komunikácia, spolupráca, analýza

Zdroje energie

Poznámka pre učiteľa

V druhej úlohe sa žiaci obonámili s rôznymi formami energie, v tejto úlohe sa budú venovať rôznym zdrojom energie: *obnoviteľným a neobnoviteľným*.

Využívanie *neobnoviteľných* zdrojov energie (alebo tiež fosílnych palív) má environmentálne nevýhody, pretože spôsobuje znečisťovanie a zmenu klímy a ak ich budeme využívať v rovnakej miere, v akej ich využívame v súčasnosti aj v budúcnosti, onedlho sa minú. Existujú však aj výhody využívania fosílnych palív. Napríklad, sú lacnejšie a pre väčšinu ľudí dostupnejšie. Aj využívanie *obnoviteľných* zdrojov energie má svoje výhody a nevýhody. Nevýhodami sú najmä vysoké náklady na vybudovanie zariadení na ich čerpanie a závislosť od počasia. Jednou z výhod je, že sú priateľské k životnému prostrediu. Žiaci by mali byť povzbudzovaní ku kritickému zvažovaniu výhod a nevýhod oboch typov zdrojov energie.

Stimulujúca situácia

Diskutujte o formách energie.

Otázky na podporu diskusie

- Aké rôzne formy energie poznáme? *Tepelná, svetelná, pohybová.*
- Odkiaľ získavame energiu my? *Časť energie získavame priamo zo Slnka. Avšak väčšinu energie získavame z fosílnych palív.*
- Viete, aký je rozdiel medzi obnoviteľnými a neobnoviteľnými zdrojmi energie? *Obnoviteľné: Energia z prírodných zdrojov, ktorá sa prirodzene znovu dopĺňa. Neobnoviteľné: Energia, ktorá nemôže byť po jej použití znovu doplnená.*

Rozvoj povedomia o obnoviteľných a neobnoviteľných zdrojoch energie

Aktivita: Priradovanie zdrojov a foriem energie k spôsobu ich využitia

Vytvorte súbor obrázkových kariet. Rozdajte karty žiakom. Vysvetlite, že každá karta bude obsahovať buď:

- obrázok zdroja alebo formy energie,
- alebo obrázok niečoho, čo energiu využíva.

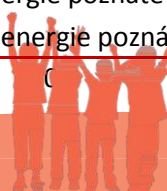
Požiadajte žiakov, aby sa začali pohybovať po triede a vyhľadávali obrázky, ktoré k sebe patria – zdroje a formy energie k zariadeniam, ktoré ich využívajú. Napríklad (žiak A) rastlina bude priradená (žiak B) k Slnku. Ďalšie karty môžu obsahovať napríklad radiátor, počítač, žiarovku, jedlo, ropu, uhlie, vietor, Slnko a pod.

Niektoré deti zistia, že je možné s jednou kartou spájať viaceré karty, napríklad radiátor je možné priradiť k elektrine, ale aj k rope. Deti musia o priradení spolu diskutovať.

Žiaci prezentujú to, ako priradili obrázky k sebe a hru je možné zopakovať. Zrealizujte frontálnu diskusiu o obnoviteľných a neobnoviteľných zdrojoch energie.

Otázky pre podporu frontálnej diskusie

- Koľko rôznych obnoviteľných zdrojov energie poznáte? *Solárny, veterný, vodný, a pod.*
- Koľko rôznych neobnoviteľných zdrojov energie poznáte? *Uhlie, drevo, rašelina, a pod.*



Aktivita: Obnoviteľné a neobnoviteľné zdroje

Ukážte žiakom obrázky rôznych obnoviteľných a neobnoviteľných zdrojov energie. Požiadajte ich, aby obrázky vytriedili do dvoch skupín (obnoviteľné a neobnoviteľné), pričom svoje zaradenie musia žiaci zdôvodniť. Vedte žiakov k tomu, aby si vybrali jeden zdroj energie, napríklad veternú energiu, ropu, energiu oceánu a pod. a s použitím internetu vyhľadali dve výhody a dve nevýhody jeho využívania, ktoré sú špecifické pre vybraný zdroj energie. Každá skupina svoje výsledky hľadania prezentuje pred celou triedou.

Žiaci vytvoria plagát, na ktorom uvedú výhody a nevýhody využívania rôznych zdrojov energie. Umožnite im, aby si mohli vytvorené plagáty vzájomne prezrieť.

Tvorba záverov

- Zdroje energie delíme do dvoch kategórií: obnoviteľné a neobnoviteľné.
- Obe kategórie zdrojov energie majú svoje výhody aj nevýhody.

Metodická poznámka

Výhody a nevýhody používania obnoviteľných a neobnoviteľných zdrojov energie budú detailnejšie preberané v nasledujúcich aktivitách.



Aktivita 2: Globálna energia: Kde je problém?

Ciele

Cieľom tejto kapitoly je poskytnúť žiakom možnosť učiť sa o energii fosílnych palív a jej využití vo svete. Žiaci sú vedení k chápaniu dôsledkov širokého celosvetového využívania fosílnych palív. Ich pozornosť je sústredená na ochranu prírodných zdrojov Zeme pričom je zdôrazňovaná potreba využívania obnoviteľných zdrojov energie.

Prehľad kapitoly

Úloha 1: Využívanie energie fosílnych palív vo svete

V prvej úlohe žiaci pozorujú nočnú mapu Zeme a diskutujú o nerovnomernom rozložení zdrojov energie na Zemi. Ich pozornosť je sústredená na fakt, že zdroje fosílnych palív budú čoskoro vyčerpané, ak budeme pokračovať v ich používaní v takom rozsahu ako v súčasnosti aj v budúcnosti.

Úloha 2: Elektrárne na fosílna palivá

V tejto úlohe žiaci zistia, čo sa nachádza vo vnútri elektrární. Oboznámia sa s tým, ako klasické elektrárne znečisťujú prostredie spaľovaním fosílnych palív.

Úloha 3: Spaľovanie fosílnych palív a klimatické zmeny

Žiaci sú vedení k rozvoju predstavy o klimatických zmenách. Cieľom je objasniť súvislosti medzi používaním fosílnych palív, globálnym otepľovaním a negatívnymi dôsledkami klimatických zmien, z čoho vyplýva potreba využívania obnoviteľných zdrojov energie.

Úloha 1 – Využívanie energie fosílnych palív vo svete

Výsledky vzdelávania	Žiaci sa naučia, kde a v akom množstve sa využíva energia fosílnych palív. Naučia sa, že zdroje energie z fosílnych palív budú onedlho vyčerpané, ak budú využívané v takej miere ako doposiaľ.
-----------------------------	---

Pomôcky	100 vrchnákov z plastových fľaš, 80 jednej farby a 20 inej farby
----------------	--

Rozvoj spôsobilostí	pozorovanie, usudzovanie, tvorba hypotéz, tvorba predpokladov, tvorba záznamov a komunikovanie, riešenie problémov, spolupráca v skupine
----------------------------	--

Informácie pre učiteľa

Ľudská populácia sa za posledných 50 rokov takmer stonásobila – z 2,5 milióna na takmer 7 miliónov. Každé 4 sekundy sa narodí približne 10 detí. Spolu s nárastom populácie rastie aj požiadavka na prírodné zdroje. Spotreba obmedzených prírodných zdrojov však nie je organizovaná efektívne. V súčasnosti využívajú 70% svetových zdrojov energie najmä bohaté západné krajiny, ktoré predstavujú len 20% svetovej populácie. To znamená, že rozvinuté krajiny, ktoré disponujú dostatočnými finančnými prostriedkami na nákup zdrojov, zvyčajne aj získajú viac zdrojov v porovnaní s krajinami, ktoré si ich nákup nemôžu dovoliť. Túto situáciu ilustruje obrázok 2.1, ktorý prezentuje nerovnomerný prístup k elektrine a svetlu v rozvojových krajinách Afriky, Latinskej Ameriky a Ázie. Nasledujúce aktivity vedú deti k vnímaniu nerovnomernej distribúcie energie svetových prírodných zdrojov.



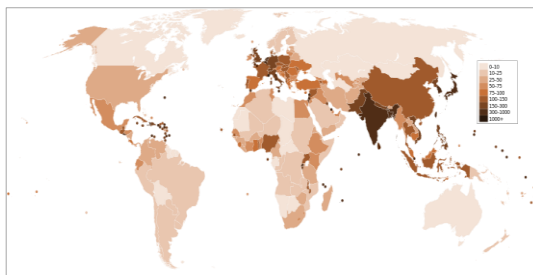
Nerovnomerná distribúcia energie

Stimulujúca situácia

Zobrazte deťom obrázky 2.1 a 2.2 a diskutujte o nich.



Obrázok 2.1: Satelitná fotografia sveta v noci
www.nasa.gov/mission_pages/NPP/news/earth-at-night.html



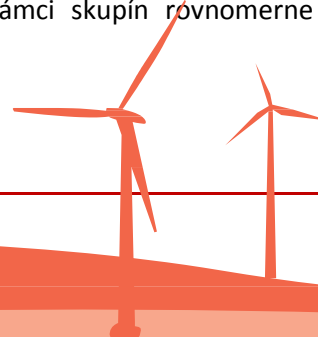
Obrázok 2.2: Hustota populácie
www.commonswiki.org/wiki/File:Countries_by_population_density.svg

Otázky na podporu diskusie

- Pozorujte satelitnú fotografiu (obrázok 2.1). Vytvoril satelit túto mapu prostredníctvom jedného snímku? *Nie. Táto fotografia je rekonštruovaná, kvôli rotácii Zeme nie je možné takúto fotku vytvoriť jedným záberom.*
- Čo predstavujú biele body na satelitnej fotografii? *Svetlá.*
- Ako sú na mape rozmiestnené? *V oblasti rozvojových krajín Afriky, Latinskej Ameriky a Ázie sa nachádza menej svetiel v porovnaní s ostatnými krajinami na satelitnej fotografii.*
- Čo vidíme na druhej mape (obrázok 2.2)? *Hustotu populácie.*
- Aká je súčasná veľkosť ľudskej populácie na svete? *7 miliónov.*
- Čo myslíte, aký vplyv bude mať pokračujúci rast populácie na svetové prírodné zdroje? *Budú využívané rýchlejšie.*
- Ako súvisia biele body na satelitnej mape s hustotou populácie na druhej mape? *Najhustejšie obývané kontinenty nekorešponujú kontinentom s najväčším počtom bielych bodov. V skutočnosti je svetlo v rozvojových krajinách Ázie, Latinskej Ameriky a Afriky len veľmi riedko rozložené.*
- Vedeli by ste vytvoriť predpoklad o tom, čo sa stane za ďalších 50 rokov, keď by rozvojové krajiny dosiahli stupeň súčasného rozvoja Európy a Ameriky? *Prírodné zdroje budú využívané rýchlejšie.*

Šírenie a transport svetových zdrojov

Rozdelte žiakov do dvoch skupín. Jedna skupina bude reprezentovať Latinskú Ameriku, Áziu a Afriku (rozvojové krajiny). Druhá skupina bude reprezentovať Európu, Severnú Ameriku, Austráliu (rozvinuté krajiny). Rozdelte 100 kociek (vrchnákov z fliaš) medzi obe skupiny. Kocky (vrchnáky) reprezentujú zvyšné svetové neobnoviteľné prírodné zdroje (uhlie, rašelina, ropa, a pod.). Kocky (vrchnáky) by mali byť medzi skupiny rozdelené v pomere 30:70, pričom 30 (vrchnákov) kociek dostanú rozvojové krajiny a 70 (vrchnákov) kociek dostanú rozvinuté krajiny. Týmto spôsobom je možné ilustrovať distribúciu prírodných zdrojov medzi rozvojové a rozvinuté krajiny. Potom požiadajte žiakov, aby si vrchnáky v rámci skupín rovnomerne rozdelili.



Otázky na podporu diskusie

- Koľko kociek (vrchnákov) získal každý žiak v rozvinutých krajinách?
- Koľko kociek (vrchnákov) získal každý žiak v rozvojových krajinách?
- Ako táto aktivita súvisí so svetovým rozmiestnením prírodných zdrojov? *V súčasnosti využívajú bohaté západné krajiny, ktoré predstavujú 20% svetovej populácie ľudí až 70% svetových prírodných zdrojov energie.*
- V čom sú rozvojové a rozvinuté krajiny iné? Čo z toho spôsobuje zistený extrémny rozdiel vo využívaní prírodných zdrojov? *Viac áut, priemyslu, a pod.*
- Čo znamená rovnomerné využívanie prírodných zdrojov?
- Čo ste sa touto aktivitou naučili? *Ak zoberieme do úvahy populáciu, tak zdroje energie nie sú rovnako dostupné pre všetky krajiny.*

Zdroje fosílií sú obmedzené

Stimulujúca situácia

Vložte 80 červených kociek (červených vrchnákov z fliaš) a 20 čiernych kociek (vrchnákov z fliaš inej farby) do vrečka. Červené kocky (vrchnáky) predstavujú neobnoviteľné zdroje energie. Zistite od detí, čo si pod týmto druhom energetických zdrojov predstavujú – *ropa, zemný plyn, rašelina, atómová energia, uhlie.*

Čierne kocky (vrchnáky) predstavujú obnoviteľné zdroje energie. Zistite, čo si žiaci predstavujú aj pod týmto druhom energetických zdrojov – *veterný, slnečný, vodný zdroj energie.*

Vysvetlite žiakom, že vrečko predstavuje európsku krajinu a kocky (vrchnáky) jej energetické zdroje.

Postup

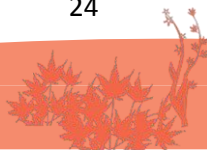
1. Požiadajte žiakov, aby si náhodne vybrali z vrečka 10 kociek (vrchnákov). To reprezentuje množstvo energie zdrojov spotrebovanej v krajine za jeden rok. Čierne kocky (vrchnáky) môžeme vrátiť späť do vrečka, pretože sú obnoviteľné. Červené kocky (vrchnáky) už vrátiť nemôžeme.
2. Požiadajte ďalšieho žiaka, aby vybralo 10 kociek (vrchnákov).
3. Situáciu opakujte, kým sa z vrečka neminú všetky červené kocky (vrchnáky).

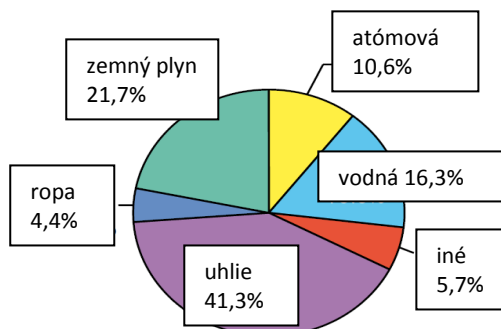
Otázky na podporu diskusie

- Prečo sme nemohli červené kocky (vrchnáky) vrátiť späť do vrečka? *Neobnoviteľné zdroje energie.*
- Čo sa postupne dialo s počtom červených kociek (vrchnákov) vo vrečku? *Počet sa postupne znižoval.*
- Čo sa dialo s počtom čiernych kociek (vrchnákov)? *Počet zostal stály, keďže ide o obnoviteľné zdroje energie.*
- Koľko “rokov” trvalo, kým sa minuli všetky neobnoviteľné zdroje energie? O čom to vypovedá.
- Čo ste sa touto aktivitou naučili? *Ak ľudstvo bude pokračovať v súčasnom spôsobe využívania neobnoviteľných zdrojov energie, zdroje budú čoskoro vyčerpané.*

Zdroje energie využívané na výrobu elektriny

Zobrazte obrázok 2.3 deťom (dostupné na www.iea.org/publications/freepublications/publication.html). Koláčový diagram prezentuje, koľko elektriny sa na svete vytvára prostredníctvom rôznych zdrojov energie.





Obrázok 2.3: Zdroje energie využívané na výrobu elektriny

Otázky na podporu diskusie

- Ktorý zdroj energie je na výrobu elektriny vo svete najviac využívaný? *Uhlie.*
- Ktorý zdroj sa využíva najmenej? *Iné zdroje / zdroj atómovej energie.*
- Viete vymenovať všetky obnoviteľné zdroje energie?
- Viete vymenovať všetky neobnoviteľné zdroje energie?
- Čo ste sa naučili o výrobe elektriny prostredníctvom obrázku 2.3? *Elektrinu vyrábame používaním rôznych zdrojov energie. Uhlie, ako neobnoviteľný zdroj energie (pozri hore), je hlavným zdrojom energie pri výrobe elektriny.*

Koľko energie nám ešte zostáva?

Zobrazte deťom obrázok 2.4. Diskutujte.

fosílny zdroj	ropa	uhlie	zemný plyn	uránová ruda
zostáva				
roky	46 rokov	156 rokov	64 rokov	85 rokov

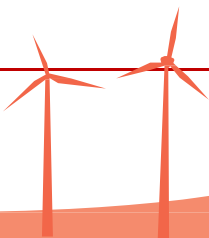
Obrázok 2.4: Koľko energie nám ešte zostáva?

Otázky na podporu diskusie

- Čo myslíte, ktorý zdroj energie bude vyčerpaný ako prvý? *Ropa.*
- Na čo používame ropu? *Výrobu elektriny / palivo pre autá, a pod.*

Tvorba záverov

Medzi rozvojovými a rozvinutými krajinami sú zdroje energie nerovnomerne rozmiestnené a nerovnomerne využívané. Využívanie prírodných zdrojov nie je spravodlivé. Okrem toho, globálna spotreba neobnoviteľných zdrojov energie (ropa, uhlie, zemný plyn, uránová ruda) speje k ich rýchlemu vyčerpaniu.



Úloha 2 – Elektrárne na fosílné palivá

Výsledky vzdelávania Keďže elektrina je jednou z najčastejšie a každodenne využívaných foriem energie a vzhľadom na skutočnosť, že fosílné palivá sú na celom svete využívané vo vysokej miere, v tejto úlohe sa budú žiaci učiť o elektrárňach na fosílné palivá. V prvej aktivite si žiaci rozvíjajú predstavu o tom, ako funguje dynamo na bicykli. Využitím tohto poznania sa ďalej naučia, čo sa nachádza vo vnútri elektrárni. V záverečnej aktivite budú mať možnosť zvažovať a diskutovať o niektorých negatívnych vplyvoch elektrárni na životné prostredie.

Pomôcky *Niektoré odporúčané materiály:* elektrické vodiče, kľuka, remeň, žiarovka pre dynamo, LED žiarovka, zásuvka, fotografie a kresby klasickej elektrárne: obrázky a kresby procesu výroby elektriny v rôznych druhoch elektrárni (spaľovaním uhlia, zemného plynu s využitím turbíny alebo motora na rozbehnutie generátora)

Rozvoj spôsobilostí skúmanie, plánovanie, riešenie problémov, spolupráca v skupine

Od dynamo až po elektráreň

Stimulujúca situácia

Žiaci sa v predchádzajúcej úlohe naučili, že v Európe sa využíva množstvo elektrickej energie a energie fosílnych palív. Táto úloha je zameraná na elektrickú energiu.

Informácie pre učiteľa

Generátory elektrickej energie, ktoré sa využívajú v elektrárňach, pracujú na podobnom princípe ako dynamo na bicykli. Preto je vhodné najskôr sústrediť pozornosť žiakov na dynamo s cieľom objasniť princíp jeho fungovania. Keď koleso bicykla rotuje, dynamo, ktoré je pripravené ku kolesu, sa tiež roztočí. To spôsobí rotáciu magnetu vo vnútri cievky. V prípade, že rotácia je dostatočná, vytvára sa dostatočné množstvo elektrického prúdu a žiarovka svieti. Na roztočenie motora sa v elektrárni používa para alebo turbína. Pomocou nich je roztáčaný obrovský magnet vo veľkej cievke. Najviac elektriny sa vyrába spaľovaním fosílnych palív, ale sú aj iné spôsoby výroby elektriny: výrobou pary pomocou spaľovania dreva alebo pomocou nukleárnej energie, ale tiež roztáčaním magnetu v cievke prostredníctvom vetra alebo vodnej energie.

Metodická poznámka

Elektrický generátor v elektrárňach sa podobá na dynamo na bicykli. V nasledujúcich aktivitách žiaci najskôr preskúmajú, čo je to dynamo. Potom využijú tieto informácie na elementárny rozvoj predstavy o tom, ako sa v elektrárňach tvorí elektrina.

Aktivita: Pozorovanie dynamo

Ukážte deťom dynamo z bicykla a pomôžte im v tom, aby pochopili, že svetlo sa rozsvieti tým, že otáčame kolesom bicykla, na ktorom je dynamo umiestnené – to znamená, že začíname pohybom.

Aktivita: Testovanie dynamo

Každá skupina dostane dynamo a žiarovku a ich úlohou je rozsvietiť žiarovku pomocou dynamo.

Otázky na podporu diskusie

- Čo myslíte, ako by sme mohli spojiť dynamo so žiarovkou?



- Čo myslíte, ako ovplyvňuje rýchlosť rotácie dynama to, aké množstvo elektriny bude vytvorené?

Ak je to možné, rozoberte dynamo a pozorujte jeho vnútornú konštrukciu:

- Z akých rôznych častí sa dynamo skladá?
- Viete ich opísať?

Po vzájomnej výmene výsledkov pozorovania vedie učiteľ žiakov k pomenovaniu jednotlivých častí dynama:

- rotujúci magnet,
- cievka z medeného drôtu,
- konektory cievky,
- kovové lopatky.

Tvorba záverov

Diskutujte s deťmi o tom, čo sa o dyname naučili.

Dynamo je malý elektrický generátor, ktorý produkuje elektrický prúd prostredníctvom rotácie magnetu v cievke. Dynamo bežne používame na rozsvietenie malých žiaroviek. V princípe je dynamo roztáčané osobou, preto môžeme hovoriť o premene chemickej energie na elektrickú energiu.

Rozvoj predstavy o tom, čo je to elektrárň

Stimulujúca situácia

Keď v triede zažneme svetlá, vytvoríme prepojenie svetiel so zdrojom energie. Tento zdroj energie poskytuje elektrinu pre celé mesto, prípadne aj viac miest. Nie je to len batéria podobná tej, ktorá je v mobilnom telefóne, ale veľká elektrárň, ktorá môže byť od školy pomerne vzdialená.

Diskutuje o podobnostiach medzi dynamom a elektrárňou: V predchádzajúcej aktivite žiaci vytvárali elektrický obvod, v ktorom spájali dynamo so žiarovkou. Podobným spôsobom sú svetlá v školskej triede pripojené na *elektrárň*.

Pomocou obrázkov (viď. *obrázok 2.5* ako príklad), vedte žiakov k analýze elektrického obvodu, ktorý spája školskú triedu s elektrárňou. Vytvorte analógie medzi:

- dynamom (malé) a elektrárňou (veľká). *Vytvárajú elektrinu a nazývame ich generátory.*
- vodičmi (malé) a elektrickým vedením spolu so stožiarimi elektrického vedenia (veľké). *Používajú sa na transport elektriny.*
- žiarovkou z dynama (malá) a svetlami v školskej triede (veľké). *V oboch prípadoch ide o použitie elektriny.*

Otázky na podporu diskusie

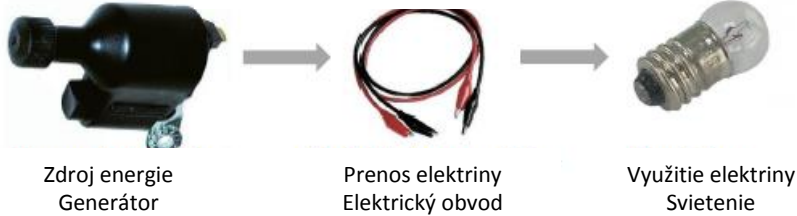
- Čo je to elektrárň? *Sústava budov, v ktorých sa vyrába elektrina z rôznych zdrojov energie, napríklad z energie vody v priehrade, z rašeliny, zemného plynu, z atómov, vetra, slnka.*
- Videli ste už niekedy elektrárň? Kde?
- Viete, kde je najbližšia elektrárň? *Aktivita môže začať aj exkurziou do najbližšej elektrárne.*
- Nachádzajú sa vo vašom okolí stožiare vysokého elektrického napätia?



Elektrina: od elektrárne po školu



Elektrina: od dynama po žiarovku



Obrázok 2.5: Ako sa dostáva elektrina z elektrárne do školy

Doplnková aktivita

Ukážte deťom mapu elektrární celej krajiny, prípadne kraja, na ktorej bude zobrazený zdroj energie, ktorý je v elektrárňach na výrobu elektriny využívaný (uhlie, nafta, drevo,...).

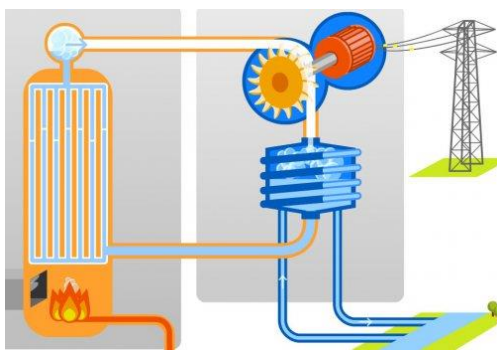
Čo sa nachádza v elektrárni?

Informácie pre učiteľa

Okolo 75% všetkej elektriny vyrobenej v Európe pochádza z elektrární na fosílnych palivách. Tieto elektrárne, ktoré využívajú neobnoviteľné zdroje energie, nazývame "klasickými", v porovnaní s pokrokovými, ktoré využívajú obnoviteľné zdroje energie (vietor, slnko, drevo,...). V tomto kroku je dôležité pomôcť deťom vytvoriť si predstavu o tom, čo sa nachádza v klasickej elektrárni. Najvhodnejšie je, ak učiteľ spolu s deťmi navštívi najbližšiu elektráreň. Ak to nie je možné, aktivita nižšie ponúka základné informácie.

Aktivita

Rozdeľte žiakov do skupín. Do každej skupiny dajte žiakovi schému klasickej elektrárne (viď príklad na obrázku 2.6). Požiadajte ich, aby sa vzájomne v skupine (najskôr v skupinách a potom pred celou triedou) pokúsili vysvetliť, čo vidia na schémach a čo na základe schémy pochopili, že sa v elektrárni deje.



Obrázok 2.6: Klasická elektráreň etab.ac-poitiers.fr/coll-ta-thouars/spip.php?article1348

Otázky na podporu diskusie

- Kde v schéme sa nachádza zariadenie podobné dynamu (zariadenie, ktoré vytvára elektrinu)? Vidíme turbínu, ktorá je pripojená ku generátoru. Táto je podobná dynamu.
- Aký vstupný zdroj energie využíva elektráreň? V kotly spaľované fosílnych palivách (uhlie, ropa, zemný plyn).



- Čo sa deje s vodou? *Vrie a mení sa na paru.*
- Na čo sa používa vzniknutá para? *Para, ktorá vzniká vrením vody, dokáže roztočiť turbínu.*
- Čo ste sa naučili o elektrárňach? *Elektrická energia pochádza z elektrární. Všetky elektrárne obsahujú generátor, ktorý funguje ako veľké dynamo. V klasickej elektrárni sa spaľuje palivo, čím sa zahrieva voda a tá vytvára paru. Para roztáča turbínu. Rotujúca turbína roztáča generátor, ktorý vytvára elektrinu.*

Vplyv elektrárne na okolie

Informácie pre učiteľa

Cieľom tejto časti je viesť žiakov k vnímaniu environmentálnych dôsledkov klasických elektrární na životné prostredie. Čiastočne sa táto časť aktivít zameriava na znečistenie vzduchu a emisie oxidu uhličitého (CO₂).

Stimulujúca situácia

Firma *Elex* by rada vo vašom regióne postavila uhoľnú elektráreň. Ľudia žijúci v tejto oblasti majú rozhodnúť o tom, či firme túto stavbu povolia alebo nie. Diskutujte o tejto situácii.

Otázky na podporu diskusie

- Aké sú výhody postavenia elektrárne vo vašom regióne?
Myslite na 1) zásoby elektrickej energie vo vašom regióne 2) ľudí, ktorí budú žiť v blízkosti elektrárne 3) ľudí, pre ktorých bude elektrina vyrábaná. Predstavte si, ako by asi vyzeral ich život, ak by neexistovala žiadna elektráreň.
- Čo myslíte, aké sú nevýhody postavenia elektrárne vo vašom regióne? *Hluk, znečistenie vzduchu a vody.*

Rozhovor

Rozdeľte žiakov do skupín. Polovica žiakov bude podporovať stavbu uhľovej elektrárne a druhá polovica bude protestovať proti stavbe elektrárne. Každá skupina musí uskutočniť prieskum, aby získala informácie podporujúce ich postoje. Na základe výsledkov vytvorí poster, ktorý prezentujú pred celou triedou.

Tvorba záverov

Spýtajte sa žiakov, čo sa naučili o spaľovaní fosílnych palív v klasických elektrárňach. Spaľovaním fosílnych palív, akými sú napríklad uhlie, ropa, zemný plyn, v klasických tepelných elektrárňach sa vytvára veľké množstvo elektriny. Tento proces je dôležitý pre každodenný život miliárd ľudí. Na druhej strane, spaľovanie fosílnych palív spôsobuje znečistenie životného prostredia.

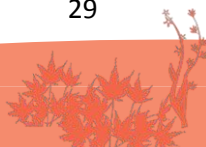
Úloha 3 – Spaľovanie fosílnych palív a klimatické zmeny

Výsledky vzdelávania

V tejto úlohe sa deti učia o vzťahu medzi využívaním fosílnych palív, globálnym otepľovaním a súvisiacimi negatívnymi dôsledkami klimatických zmien. Úloha vedie žiakov k uvedomeniu si potreby používať obnoviteľné zdroje energie.

Pomôcky

Články z novin o globálnom otepľovaní a jeho dôsledkoch



Rozvoj spôsobilostí

pozorovanie, odhadovanie a meranie, analýza, tvorba záznamov a komunikácia

Vplyv elektrárne na rastliny, zdravie a prostredie

Informácie pre učiteľa

Problematika energie fosílnych palív a súvisiacich klimatických zmien je veľmi komplexná. Napríklad, štúdium týchto súvislostí by si vyžadovalo dlhodobé meranie teploty a koncentrácie oxidu uhličitého (CO₂) vo vzduchu a analýzu týchto výsledkov. Úlohy sa sústreďujú predovšetkým na znečistenie vzduchu a emisie CO₂, keďže oxid uhličitý je vhodným reprezentantom znečisťujúcich plynov, ktoré vznikajú spaľovaním fosílnych palív.

Stimulujúca situácia

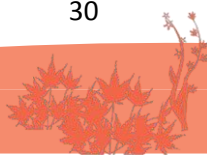
Predchádzajúca kapitola zvýraznila skutočnosť, že elektrárne na fosílna palivá spôsobujú znečistenie prostredia. Diskutujte so žiakmi o vplyve znečistenia vzduchu na zdravie.

Otázky na podporu diskusie

- Prečo je vzduch pre nás tak dôležitý? *Aby sme prežili, potrebujem dýchať vzduch. Vzduch obsahuje rôzne plyny. Pre dýchanie je tým najdôležitejším z nich kyslík.*
- Čo podľa vás spôsobuje, že vzduch je znečistený? *Množstvo vecí, ktoré nám uľahčujú život, napríklad autá, elektrina, kúrenie, spôsobujú tvorbu plynov, ktoré znečisťujú vzduch. Cítíme to, keď sme v dopravnej zápche alebo stojíme za starým nákladným autom alebo keď dýchame dym z ohňa.*
- Prečo je pre nás dôležitá čistota vzduchu? *V prípade, že dýchame znečistený vzduch, zvyšuje sa pravdepodobnosť vzniku zdravotných problémov, môžeme ochorieť. Znečisťovače ovzdušia môžu spôsobiť rôzne zdravotné problémy, ako napríklad vyrážky, podráždenie očí/nosa, bolesti hlavy, únavu, kašeľ, kýchanie a závraty. Rastliny a živočíchy tiež potrebujú čistý vzduch.*
- Ukážte žiakom obrázky zobrazujúce znečistenie vzduchu (viď príklad na obrázku 2.7 dolu). Čo vidíte na obrázku (obrázkoch)? Je možné identifikovať problém? Znečistenie vzduchu sa vo veľkých mestách stáva problémom. Nasledujúca fotografia zobrazuje ako to vyzerá v niektoré dni v Pekingu. Znečistením vzduchu sa vytvára smog, ktorý pripomína hmlu.



Obrázok 2.7: Znečistenie ovzdušia commons.wikimedia.org/wiki/File:Smog_pekín.JPG



Metodická poznámka: Znečistenie vzduchu, ktoré vzniká ľudskou činnosťou, narúša atmosféru Zeme. Znečistený vzduch je nebezpečný ako pre ľudí, tak aj pre životné prostredie. Nasledujúca aktivita je zameraná na oxid uhličitý (CO₂). Ide o jeden z plynov, ktorý vzniká spaľovaním látok ako sú napríklad fosílna palivá a v určitom množstve je aj prirodzenou súčasťou vzduchu. Veľké množstvo oxidu uhličitého sa dostáva do prostredia fungovaním klasických tepelných elektrární.

Informácie o oxide uhličitom

Oxid uhličitý a globálne otepľovanie

Informácie pre učiteľa

Pre žiakov je veľmi náročné pochopiť, čo znamená priemerná teplota vzduchu na Zemi. Na vytvorenie takéhoto údaju a jeho zobrazenia je potrebné zozbierať obrovské množstvo údajov z celého sveta. Žiakom sa môže zdať zvláštne, že priemerná teplota vzduchu na Zemi je 15°C, najmä vzhľadom na miesto, kde žijú. Takáto informácia vyžaduje ďalšie vysvetlenie, pričom je potrebné zvažovať teplotu vzduchu počas rôznych ročných období a tiež teplotu vzduchu na Zemi na rôznych miestach, od pólův až k rovníkovým oblastiam.

Nasledujúca aktivita je sústredená na porovnanie zvyšovania teploty vzduchu Zeme, ktoré začalo v 19. storočí a koncentrácie oxidu uhličitého v atmosfére, ktorá sa zvyšuje v tom istom čase podobným spôsobom. Toto zvýšenie je spojené so stúpajúcim využívaním parných strojov (spaľujúcich uhlie), neskôr palivových strojov a všetkých priemyselných procesov postavených na využití spaľovania palív.

V pozadí problému znečisťovania: prečo je praveľa oxidu uhličitého zložitým problémom

V tejto aktivite žiaci vytvárajú grafy s cieľom pochopiť klimatické zmeny. Rozdeľte triedu do dvoch skupín, úlohou prvej skupiny bude vytvoriť graf, ktorý bude prezentovať priemernú teplotu vzduchu na povrchu Zeme a to ako sa zmenila za posledných 100 rokov a tiež to, ako sa pravdepodobne bude meniť až do konca 21. storočia.

Druhá skupina vytvorí pre to isté obdobie graf, ktorý bude prezentovať ako sa zmenila koncentrácia oxidu uhličitého vo vzduchu a ako sa bude pravdepodobne meniť v budúcnosti.
<https://www3.epa.gov/climatechange/kids/basics/past.html>

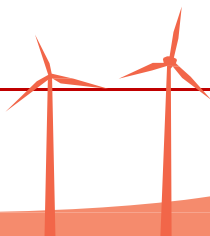
Tvorba záverov

Zobrazte oba grafy pred celou triedou.

- Čo ste si na oboch grafoch všimli? *Ich tvar je veľmi podobný.*
- Čo to znamená? *Stúpanie teploty ako aj stúpanie koncentrácie oxidu uhličitého sa objavilo v tom istom čase a v približne rovnakom rozsahu.*
- Kedy sa to začalo diať? Čo myslíte, prečo sa to stalo? Čo myslíte, čo sa v tom čase dialo v Európe? *Priemyselná revolúcia (pozri dolu).*
- Čo ste sa z uvedených grafov naučili o globálnom otepľovaní? *Zvyšovanie koncentrácie oxidu uhličitého v atmosfére Zeme je úzko prepojené zo zvyšovaním priemernej teploty vzduchu na Zemi. Tomuto javu hovoríme globálne otepľovanie.*

Doplnková informácia

Aj napriek tomu, že táto informácia nie je vedecky dokázaná, je všeobecne akceptované, že stúpajúca koncentrácia oxidu uhličitého vo vzduchu je hlavnou príčinou zvyšovania teploty vzduchu na Zemi. Z toho taktiež vyplýva, že tepelné elektrárne prispievajú ku globálnemu otepľovaniu.



Dôsledky globálneho otepľovania

Informácie pre učiteľa

Pje re deti pomerne zložité pochopiť, prečo je zmena priemernej teploty vzduchu na Zemi (napríklad) o 2°C taká dôležitá pre klímu. Táto časť aktivít sa preto venuje čiastočnému objasneniu tejto problematiky prostredníctvom niekoľkých príkladov negatívnych dôsledkov klimatických zmien. Je zrejmé, že je možné identifikovať aj pozitívne dôsledky, ale cieľom je vytvoriť len základnú predstavu o globálnom otepľovaní.

Aktivita: Výskum

Médiá často informujú o environmentálnych dôsledkoch globálneho otepľovania. Rozdeľte triedu do skupín a rozdajte im rôzne články z novín. Články by mali byť zamerané na nasledovné skutočnosti:

- topenie ľadovcov,
- zvyšovanie hladiny morí a oceánov,
- poľnohospodárske problémy súvisiace so suchami alebo záplavami,
- migrácia populácií v dôsledku smädu alebo hladu.

Každá skupina má k dispozícii iné články. Ich úlohu je preštudovať ich a prezentovať pred triedou to, čo zistili. Každá skupina prezentuje informácie a dokladá ich dátami. Prostredníctvom porovnávaní prezentácií žiaci získavajú informácie o negatívnych dôsledkoch klimatických zmien.

Tvorba záverov

- Čo ste na základe štúdia článkov zistili o dôsledkoch zvyšovania teploty prostredia pre ľudí žijúcich v rôznych krajinách? *Niektoré oblasti sú vysušované, iné sú zaplavované. Do niektorých krajín sa môžu dostať nové druhy komárov, ako je napríklad invázia Ázijského tigrovaného moskyta do stredomorskej oblasti v Európe.*
- Na základe toho, čo ste zistili z článkov opíšte, ako sa mení lokálna klíma. *Odpoveď závisí od lokálnej skúsenosti: teplejšie letá, chladnejšie zimy, viac zrážok, absencia zrážok a pod. Búrky a hurikány v tropických regiónoch sa stávajú intenzívnejšími.*
- Čo ste sa o globálnom otepľovaní naučili? *Výsledkom globálneho otepľovania sú rôzne negatívne javy, ktoré sa dejú v rôznych krajinách na celom svete, pričom majú negatívne dôsledky na ľudí, živočchy a rastliny.*

Prepojenie všetkých informácií - závery z aktivity 2

Žiaci v tejto aktivite zistili, že ľudstvo v posledných storočiach využíva veľké množstvo prírodných zdrojov, akými sú napríklad fosílna palivá. V súčasnosti získavame najviac energie práve z neobnoviteľných zdrojov fosílnych palív, ktoré sa však onedlho minú a nikdy nebudú obnovené. Aby sme sa tomu vyhli, ale tiež z dôvodu znižovania znečistenia prostredia spaľovaním fosílnych palív, ktorého dôsledkom je globálne otepľovanie a veľmi zlé dôsledky na ľudskú populáciu, všetci ľudia by sa mali správať zodpovedne a snažiť sa o znižovanie využívania neobnoviteľných zdrojov energie. Dosiagnuť to môžeme výmenou neobnoviteľných zdrojov energie za obnoviteľné a tiež prostredníctvom šetrenia energiou. Aktivity 3, 4 a 5 sa venujú trom druhom obnoviteľných zdrojov energie. Časť aktivity 4 sa tiež venuje šetreniu energiou.



Aktivita 3: Veterná energia

Ciele

Cieľom kapitoly je rozvíjať predstavy žiakov o veternej energii prostredníctvom využitia objektívnych vedeckých dát a skutočných životných situácií. Jednotlivé aktivity aplikujú výskumne ladený princíp, ktorý povzbudzuje deti ku kritickému premýšľaniu a k analýze environmentálnych, sociálnych a ekonomických aspektov súvisiacich s veternou energiou.

Prehľad aktivity

Úloha 1: Čo je to veterná energia?

Prostredníctvom metódy Webquest sú žiaci v úlohe vedení k tomu, aby preskúmali vietor ako zdroj energie, uvažovali nad tým, ako pracuje veterná turbína, preskúmali umiestnenie veterných elektrární a preskúmali pozitíva a negatíva využívania vetra ako zdroja energie.

Úloha 2: Veterné turbíny

Z rôznorodých dostupných materiálov žiaci navrhnu a vyrobia ich vlastný model veternej turbíny.

Úloha 3: Umiestnenie veterných elektrární

Žiaci sa učia o tom, ako informácie o rýchlosti a smere vetra pomáhajú technikom rozhodnúť sa, kde je vhodné miesto na stavbu veterných turbín. Žiaci vyrábajú vlastné merače rýchlosti vetra (anemometre) a veterné rukávy, využívajú ich na meranie rýchlosti vetra a určovanie smeru vetra na rôznych miestach v okolí školy.

Úloha 4: Lokálne veterné elektrárne

Veľká firma prevádzkujúca veterné elektrárne by rada postavila veternú elektráreň v blízkosti školy. Úlohou žiakov je zistiť a analyzovať informácie o rôznych faktoroch, ktoré podporujú a ktoré odporujú stavbe veternej elektrárne. Svoje zistenia o pozitívach a negatívach prezentujú pred celou triedou.

Úloha 1 – Čo je to veterná energia?

Výsledky vzdelávania

Žiaci si rozvíjajú predstavu o veternej energii prostredníctvom prieskumu informácií na internete.

Žiaci analyzujú pozitíva a negatíva využívania vetra ako zdroja energie.

Žiaci vyjadrujú svoje vedomosti a pochopenie problematiky veternej energie prostredníctvom skupinových prezentácií.

Pomôcky

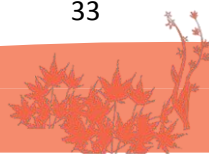
Prístup na internet, papier na postery, fixky

Rozvoj spôsobilostí

skúmanie a experimentovanie, analýza, tvorba záznamov a komunikácia

Webquest

Aktivita je realizovaná prostredníctvom metódy Webquest. Žiaci v rámci skupín zisťujú odpovede na otázky o veternej energii štúdiom rôznych zdrojov na internete. Po nahromadení informácií nad nimi uvažujú a na ich základe vytvárajú prezentáciu o veternej energii. Učiteľ povzbudzuje žiakov k tomu, aby v rámci prezentácie využívali aj fotografie, obrázky, videá. Každá skupina prezentuje svoje zistenia v päťminútovej prezentácii.



Príklady otázok, ktoré je možné zahrnúť do súboru otázok k metóde Webquest:

- Ako vietor vytvára energiu?
- Ako sa táto energia mení na elektrinu?
- Ako pracuje veterná turbína?
- Vieš nakresliť a vyrobiť veternú turbínu?
- Kde sú veterné turbíny zvyčajne umiestňované?
- Prečo je vietor považovaný za obnoviteľný a čistý zdroj energie?
- Koľko približne stojí postavenie a sfunkčnenie veternej turbíny?
- Viete vymenovať niektoré výhody využívania veternej energie na výrobu elektriny?
- Viete vymenovať niektoré nevýhody využívania veternej energie na výrobu elektriny?
- Aké percento elektriny v našej krajine pochádza z veternej energie? Aké percento je to v celej Európe?
- Ktorá európska krajina v roku 2015 vyrobila najviac / najmenej elektriny prostredníctvom vetra?
- Boli by ste spokojní, ak by ste bývali v blízkosti veternej elektrárne? Prečo áno/nie?

Vhodné webstránky (v angličtine)

Nasledovné webstránky pomôžu deťom získať potrebné informácie:

Odkazy na videá:

https://www.youtube.com/watch?v=niZ_cvu9Fts

Webstránky:

- <http://www.darvill.clara.net/altenerg/wind.htm>
- <http://www.energyquest.ca.gov/story/chapter16.html>
- http://www.eia.gov/kids/energy.cfm?page=wind_home-basics-k.cfm
- <http://www.childrensuniversity.manchester.ac.uk/interactives/science/energy/renewable/>
- http://www.ewea.org/fileadmin/ewea_documents/documents/publications/reports/purepower.pdf
- http://windpower.org/en/knowledge/wind_with_miller.html

Úloha 2 – Navrhnete a vyrobte veternú turbínu

Výsledky vzdelávania

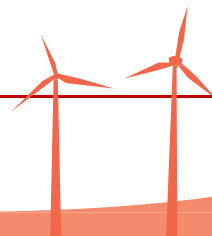
Žiaci vyjadrujú svoju predstavu o tom, ako funguje veterná turbína prostredníctvom návrhu a tvorby veternej turbíny z rôznych dostupných materiálov a predmetov.

Deti hodnotia efektívnosť vyrobenej veternej turbíny prostredníctvom skúmania toho, aký náklad je možné pomocou vyrobenej turbíny zdvihnúť.

Pomôcky

Odporúčané materiály, ktoré je vhodné použiť:

Tyče so závitom aj bez závitú, špagát, plastové poháre, polystyrénové gule, plastové cievky, korkové zátky, kartón, slamky, kovové tesnenia, papierové tanierky, gumičky, nožnice, váhy, kancelárska zošívacia, ventilátor alebo fén na testovanie vytvorených turbín



Rozvoj spôsobilostí

pozorovanie, plánovanie, skúmanie, praktická realizácia, hodnotenie, riešenie problémov, kolaboratívna práca v skupine, tvorba záverov a komunikovanie

Stimulujúca situácia

Firma Elex si vybrala (lokalita podľa vášho výberu v blízkosti školy) ako vhodné miesto na postavenie veternej elektrárne. Navrhovaná elektráreň bude obsahovať 19 veterných turbín, ktoré sú 121 metrov vysoké. Elex si robí prieskum stavby veterných turbín a od vás očakáva návrh funkčnej a efektívnej veternej turbíny. Predtým, ako svoj návrh predstavíte firme Elex, musíte si vyrobiť prototyp. Zadajte žiakom nasledovnú výzvu: V rámci skupiny navrhните a vyrobte veternú turbínu, ktorá sa bude v prúde vzduchu pred ventilátorom (alebo fénom) voľne otáčať, pričom zdvihne minimálne 10 gramové závažie.

Skúmanie**Poznámka pre učiteľa**

Žiaci skúmajú fotografie rôznych veterných turbín. To im umožňuje preskúmať a kriticky analyzovať rôzne modely veterných turbín. Žiaci tieto informácie použijú pri tvorbe vlastného návrhu veternej turbíny.

Rozdajte žiakom obrázky rôznych typov veterných turbín a požiadajte ich, aby pozorne obrázky porovnali. Prezrite si fotografie uvedené nižšie. Diskutujte s deťmi o obrázkoch.



Obr. 3.1 Veterné turbíny 1



Obr. 3.2 Veterné turbíny 2



Obr. 3.3 Veterné turbíny 3



Obr. 3.4 Veterné turbíny 4

Otázky na podporu pozorovania

- Porovnajete dizajn rôznych turbín a diskutujte o tom, na čo sa využívajú. *Hlavným rozdielom v dizajne uvedených turbín je, že tie, ktoré sú konštruované na produkciu elektriny sa potrebujú pohybovať rýchlo a preto majú menší počet tenších lopatiek. Tie, ktoré slúžia na prenos sily vetra na roztočenie rôznych mechanizmov, ako sú napríklad vodné pumpy a veterné mlyny potrebujú väčšie množstvo väčších lopatiek.*
- Koľko turbín má tri lopatky?
- Videli ste už niekedy predtým takéto typy veterných turbín? Kde?
- V akých uhloch sú k sebe jednotlivé lopatky?
- Aké majú lopatky turbín tvary?
- Čo myslíte, ktorá turbína je pri výrobe elektriny najefektívnejšia? Pokúste sa svoju odpoveď zdôvodniť.

Tvorba návrhu

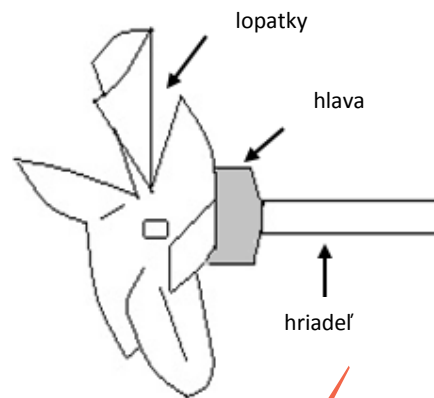
Žiaci pracujúci v skupinách si prezrú materiály, ktoré majú k dispozícii na tvorbu veterných turbín (viď zoznam pomôcok).

Na základe informácií, ktoré získali v predchádzajúcej fáze sa pokúsia nakresliť detailnú schému ich modelu turbíny. Počas tvorby návrhov vedte žiakov k tomu, aby mysleli na nasledujúce premenné predtým, ako navrhnu finálne riešenie:

Premenné veternej turbíny

- Veľkosť lopatiek
- Počet lopatiek
- Hrúbka lopatiek
- Tvar lopatiek

Poznámka pre učiteľa: Je veľmi dôležité neukázať žiakom žiaden návrh turbíny. Povzbudzujeme ich k návrhu ich vlastných veterných turbín. Obrázok 3.1 je pre učiteľa, aby mohol pomôcť /viesť deti k návrhu vlastných dizajnov veterných turbín.



Obrázok 3.5: Možné riešenie

Ďalšie schémy a návrhy je možné nájsť na internete. Napríklad:

<http://www.stemmom.org/2012/10/building-wind-turbines-engineering-lab.html>



Realizácia

Po vytvorení návrhov každá skupina vyrába turbínu podľa toho, ako ju navrhli. Jednotlivé skupiny svoje turbíny po ich vytvorení testujú a uisťujú sa, či sa lopatky ich turbíny otáčajú, keď sa turbína nachádza pred fénom alebo ventilátorom.

Poznámka: Počas testovania môžu žiaci zistiť, že niektoré ich návrhy nefungujú. Dôležité je im poskytnúť čas na úpravu svojho prototypu (na základe toho, ako pôvodný model reagoval na prúd vzduchu), a jeho opätovné testovanie.

Vyhodnotenie

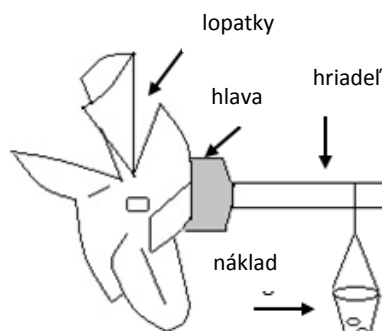
Každá skupina prezentuje vlastný dizajn turbíny, vysvetlí, ako pracuje a objasní spojitosti medzi tým, ako funguje ich model a ako funguje skutočná veterná turbína.

Otázky na podporu diskusie

- Čím sa podobá vaša turbína skutočnej veternej turbíne?
- Čo myslíte, ktorá veterná turbína je najefektívnejšia? Prečo si to myslíte?
- Prečo si myslíte, že táto turbína pracuje lepšie ako ostatné typy?
- Zotrvali ste pri vašom pôvodnom pláne?
- Čo sa vám na vašej turbíne páči najviac?
- Ak by ste robili ďalšiu veternú turbínu, je niečo, čo by ste na nej urobili inak?
- Ak by ste mali umiestniť vašu turbínu na školskom dvore, kde by ste ju dali? Ako by sme mohli otestovať vhodnosť vybraného miesta?

Skúmajte. Dokáže vaša turbína zdvihnúť 10 – gramový náklad?

Žiaci skúmajú silu ich turbín. Skúmať to môžu pripevnením ľahkej nádoby (papierového pohára) na hriadeľ. Potom turbínu umiestnia pred ventilátor (alebo fén) a zistia, či turbína dokáže zdvihnúť priviazaný náklad. Obrázok 3.2 predstavuje jedno z možných riešení (obrázok je len pre učiteľa).



Obrázok 3.6: Možné riešenie

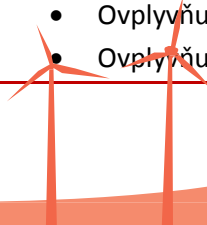
Otázky na podporu diskusie

- Ktorá turbína zdvihla najťažší náklad?
- Čo myslíte, prečo táto turbína fungovala lepšie ako ostatné?
- Ak by ste mali prerobiť svoju turbínu, čo by ste na nej zmenili? Prečo?

Doplňkové aktivity

Pomocou už vyrobených turbín môžu žiaci premýšľať o iných výskumných otázkach, ktoré by mohli preskúmať. Napríklad:

- Ovplyňuje dĺžka lopatiek rýchlosť, akou sa veterná turbína otáča?
- Ovplyňuje tvar lopatiek rýchlosť, akou sa veterná turbína otáča?



- Ovplyvňuje zahnutie lopatiek rýchlosť, akou sa veterná turbína otáča?
- Ovplyvňuje vzdialenosť medzi veternou turbínou a fénom (ventilátorom) rýchlosť, akou sa veterná turbína otáča?

V navrhovaní postupu skúmania pomôže žiakom nasledovná štruktúra:

Iniciačná otázka: Čo chceme zistiť?

Skúmanie: Čo budeme robiť?

Pomôcky: Aké pomôcky budeme potrebovať?

Zotrvanie pri pôvodnom postupe / zmena postupu: Ako si budeme istí, že môžeme výsledkom dôverovať (fair test)?

Výsledky: Ako budeme zaznamenávať výsledky?

Predpoklady: Čo si myslíte, že sa stane?

Úloha 3 – Umiestnenie veterných elektrární

Výsledky vzdelávania Žiaci analyzujú výhody a nevýhody rôznych lokalít na umiestnenie veterných elektrární.
Žiaci vyrábajú anemometer na meranie rýchlosti vetra a veterný rukáv na pozorovanie smeru vetra.
Žiaci zbierajú údaje o rýchlosti a smere vetra a vyhodnocujú, ktoré miesto v blízkosti školy je pre umiestnenie veternej turbíny najvhodnejšie.

Pomôcky *Veterný rukáv:* kancelársky papier (A4), servítky, nožnice, špagát, dierkovač.
Anemometer: kartón, spinkovačka, plastové poháre, ceruzka s gumou na konci, špendlíky.
Mapa miestnej lokality.

Rozvoj spôsobilostí pozorovanie, tvorba predpokladov, skúmanie a experimentovanie, odhadovanie a meranie, tvorba záznamov a komunikovanie, analýza

Stimulujúca situácia

Ukážte žiakom fotografie rôznych lokalít. Žiaci o nich diskutujú.

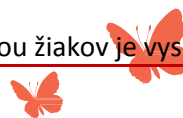
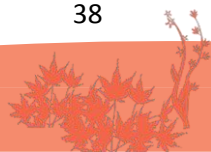
Otázky na podporu diskusie

- V akých lokalitách nájdeme veterné turbíny?
- Pozrite sa, akým smerom sú otočené veterné turbíny. Čo myslíte, prečo sú všetky otočené tým istým smerom?
- Čo myslíte, sú hory, polia, more vhodným miestom pre veterné turbíny? Prečo áno/nie?
- Čo myslíte, kým spôsobom môžu byť ľudia/budovy ovplyvnené neďalekou prítomnosťou veterných turbín?
- Čo myslíte, aký vplyv môžu mať veterné turbíny na životné prostredie?
- Čo myslíte, na základe čoho sa technici rozhodujú o tom, kde bude veterná elektrárňa postavená? *Rýchlosť vetra, smer vetra, prístup ku komunikačným sieťam, terén krajiny, budovy v okolí.*

Skúmanie: Aké miesto je pre postavenie veternej elektrárne najvhodnejšie?

Stimulujúca situácia

Firma Elex plánuje postaviť v blízkosti školy veternú elektrárňu. Úlohou žiakov je vyskúmať,



ktoré miesto by bolo pre stavbu elektrárne najvhodnejšie. Žiavi sú v úlohe technikov a navrhujú vlastné merače rýchlosti vetra (anemometre) a veterné rukávy, aby zistili, ktoré miesto je pre stavbu veterných turbín najvhodnejšie. Anemometer a veterný rukáv sú dôležitými nástrojmi zisťovania toho, ktorá lokalita je pre veternú elektráreň najvhodnejšia.

Ukážte žiakom obrázok anemometra.

Informácie pre učiteľa: Anemometer je nástroj na meranie rýchlosti vetra. Nachádzajú sa a ňom tri až štyri poháriky, ktoré sa otáčajú okolo osi, keď na ne fúka vietor. Rýchlosť je determinovaná tým, koľkokrát sa za určitý čas poháre otočia.

Ukážte žiakom obrázok veterného rukáva.

Informácie pre učiteľa: Veterný rukáv ukazuje smer vetra. Smer vetra vidieť vtedy, keď vietor vnikne do širšej časti rukáva a jej užšia časť ukáže tým smerom, ktorým vietor fúka. Ak rukáv ukazuje na západ, vietor fúka od východu.

Meranie rýchlosti a smeru vetra

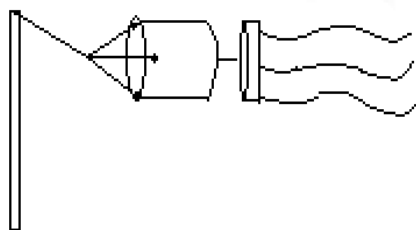
Žiaci pracujú v skupinách na výrobe veterného rukáva, anemometra alebo oboch naraz.

Žiaci si môžu prezrieť obrázky veterných rukávov a/alebo anemometrov a tiež materiály, ktoré môžu na ich výrobu použiť. Na základe toho sa snažia vytvoriť návrh toho, ako by mohli z dostupných materiálov tieto zariadenia vytvoriť. Nakreslia ich a vyrobia.

Nasledujúce inštrukcie môžu učiteľovi pomôcť v tom, ako usmerniť prácu detí pri tvorbe ich vlastných dizajnov.

Veterný rukáv

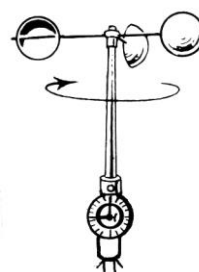
1. Zrolujte papier veľkosti A4 a zlepte ho.
2. Nastrihajte servítku na dlhé pásy a prilepte ich na spodnú vnútornú časť veterného rukáva.
3. Na vrchnej časti veterného rukáva vyrobte dve diery.
4. Cez diery prevlečte špagát a urobte na konci uzol.
5. Privažte veterný rukáv na koniec tyče.



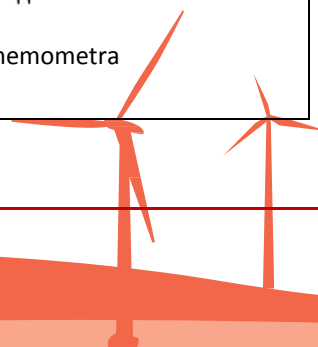
Obrázok 3.7: Príklad veterného rukáva

Anemometer

1. Pomocou kancelárskej zošívачky a dvoch pásov kartónu vyrobte kríž.
2. Označte jeden z plastových pohárov.
3. Upevnite poháre na koniec ramien kríža z kartónu tak, aby ústia pohárov smerovali jedným smerom.
4. Kríž s pohármi upevnite na gumu na ceruzke pomocou špendlíka tak, aby špendlík prechádzal stredom kríža.
5. Uistite sa, že poháre sa voľne otáčajú.



Obrázok 3.8: Príklad anemometra



Umiestnenie v blízkosti školy.

Žiaci preskúmajú mapu okolia školy a vyberú tri miesta, kde by mohli byť veterné turbíny umiestnené. Učiteľ vedie deti k diskusii o tom, prečo vybrali práve tieto miesta. Pomocou vyrobených anemometrov a veterných rukávov žiaci skúmajú na vybraných miestach rýchlosť a smer vetra. Žiaci počítajú otáčky anemometra za jednu minútu (rýchlosť rotácie). Ich úlohou je vymyslieť spôsob, akým je možné počítať otáčky anemometra. Napríklad označením jedného z pohárov, alebo použitím jedného pohára inej farby. Učiteľ vedie žiakov k tomu, aby meranie opakovali na každom mieste aspoň trikrát. Z dát vypočítajú priemernú hodnotu. Žiaci zaznamenajú výsledky do tabuľky 3.1, vyjadria výsledky v grafe a na základe grafu analyzujú, ktorá z pozorovaných lokalít je pre výstavbu veterných turbín najvhodnejšia. Svoje výsledky si porovnávajú s výsledkami ostatných skupín a frontálne diskutujú o závere ich skúmania.

Otázky na podporu diskusie

- Ktoré miesto bolo najveternejšie a ktoré najmenej veterné? Na základe čoho to tvrdíte?
- Čo myslíte, ktoré miesto je pre stavbu veternej turbíny najvhodnejšie? Prečo?
- Čo myslíte, ktorým smerom majú byť turbíny na tomto mieste postavené? Prečo?
- Čo myslíte, akým spôsobom môže veterná turbína umiestnená na tomto mieste ovplyvniť vás/rodičov/učiteľov?

Miesto	Meranie 1	Meranie 2	Meranie 3	Priemer	Smer vetra
Miesto 1					
Miesto 2					
Miesto 3					

Tabuľka 3.1: Príklad tabuľky na zaznamenanie výsledkov pozorovania

Úloha 4 – Lokálne veterné elektrárne

Výsledky vzdelávania Žiaci premýšľajú o informáciách týkajúcich sa výstavby veterných elektrární.
Žiaci získavajú informácie súvisiace s rôznymi pohľadmi na problematiku výstavby veterných elektrární a vedia so získanými informáciami argumentovať pri zastávaní špecifickej role v diskusii.

Pomôcky Karty rolí – (i) vláda, (ii) občan podporujúci stavbu elektrárne, (iii) občan protestujúci proti stavbe elektrárne, (iv) firma realizujúca stavbu elektrárne, (v) environmentalista, (vi) farmár.
prístup na internet

Rozvoj spôsobilostí aplikácia a riešenie problému, tvorba otázok, analýza, tvorba záznamov a komunikovanie.

Stimulujúca situácia

Firma Elex má záujem vo vašom okolí postaviť veternú elektrárňu. Časť obyvateľov túto stavbu podporuje, ale časť proti stavbe protestuje. Učiteľ prečíta deťom list, v ktorom sa uvádza, že miestna samospráva chce zorganizovať diskusiu s cieľom rozhodnúť o povolení alebo nepovolení stavby elektrárne.



Nasledujúci text predstavuje zhrnutie z listu, ktoré učiteľ prečíta žiakom:

Píšem Vám, aby som Vás informoval o návrhu rozvoja vo Vašej lokalite. Firma Elex požiadala o stavbu veternej elektrárne na území (vloží sa presné miesto podľa locality školy). Plánovaná veterná elektrárňa by pozostávala zo 60-tich 120 metrov vysokých veterných turbín. Celková investícia do stavby predstavuje 6,4 miliónov Eur a vybudovaná elektrárňa by produkovala ročne približne 180 miliónov kWh energie.

Aj napriek tomu, že veterné turbíny predstavujú hodnotný obnoviteľný zdroj energie, niektoré skupiny lokálnej komunity nie sú nadšené tým, že by sa mali turbíny stavať v blízkosti ich domov a lokálnej školy. Stavba by mohla mať zásadný vplyv na jej okolie. Je dôležité si vypočúť všetky názory na túto situáciu. Preto sa miestna Rada pre rozvoj regiónu (vloží sa presné mesto) rozhodla zorganizovať diskusiu o tomto návrhu. Počas diskusie budú mať možnosť vyjadriť sa všetky zainteresované strany a rozhodnutie o tom, či bude stavba realizovaná vznikne až na základe tejto diskusie. Stretnutie sa uskutoční (vložiť presné miesto podľa lokality) o (vložiť čas a dátum).

Otázky na podporu diskusie

- Myslíte si, vybudovanie veternej turbíny v blízkom okolí je dobrým nápadom? Prečo áno/nie?
- Čo myslíte, prečo niektorí ľudia proti stavbe protestujú?

Diskusia

Žiaci v skupinách diskutujú o tom, ktorí ľudia môžu byť ovplyvnení rozhodnutím postaviť v lokalite veternú elektrárňu. Napríklad rodiny, farmári, vláda, firma spravujúca elektrárňu, atď.

Učiteľ žiakom vysvetlí, že v nasledujúcej aktivite budú účastníkmi diskusie, pričom budú reprezentovať názor a hodnoty vybranej skupiny ľudí. Učiteľ každej skupine určí rolu.

Pred samotnou diskusiou musí si každá skupina svoju pozíciu premyslieť, nájsť si informácie, pomocou ktorých budú argumentovať, spolu vytvoriť poster, ktorý bude prezentovať ich názor alebo zistenia. Potom prezentujú svoje argumenty počas „stretnutia občanov“ k stavbe elektrárne.

Práca v skupinách

Rozdajte karty rolí.

Nižšie sa nachádzajú príklady opisu rôznych rolí:

Komunita podporujúca stavbu	Komunita nepodporujúca stavbu
Občania Ste občanmi oblasti, v ktorej sa plánuje stavať veterná elektrárňa. Uvedomujete si, že nie je možné pokračovať získavaní energie spaľovaním fosílnych palív. Vybudovanie elektrárne prinesie aj nové pracovné miesta. Tiež zabezpečí energetickú nezávislosť od iných dodávateľov energie. Podporujete vybudovanie veternej elektrárne.	Občania Ste občanmi oblasti, v ktorej sa plánuje stavať veterná elektrárňa. Aj napriek tomu, že si uvedomujete potrebu používať obnoviteľné zdroje energie, nechápete, prečo to musí byť práve za vašou záhradou. Obávate sa hluku a klesania hodnoty vášho majetku.



<p>firma Elex Energia</p> <p>Ste reprezentantmi firmy Elex Energia, ktorá má snahu turbíny vybudovať. Ste nepopulárni u skupiny, ktorá bojuje proti stavbe, preto sa musíte poriadne pripraviť, aby ste im prezentovali benefity, ktoré stavba lokálnej komunite prinesie, napríklad v zmysle zamestnanosti a v zmysle poskytovania „čistého“ zdroja energie.</p>	<p>Farmári</p> <p>Ste farmárom, ktorý pestuje plodiny a pasie svoj dobytok. Dozvedeli ste sa, že časť veternej farmy má byť postavená na časti vášho pozemku. Myslíte si, že používanie obnoviteľnej energie nie je dobrý nápad a obávate sa zlého vplyvu elektrárne na váš dobytok a plodiny.</p>
<p>Slovenská vláda</p> <p>Ste reprezentantmi Slovenskej vlády. Ako predstavitelia krajiny, musíte myslieť na výhody, ktoré rôzne rozhodnutia budú mať pre ľudí – ekonomiku a životné prostredie – a to nielen na lokálnej úrovni, ale na celoslovenskej. Vaším cieľom je predstaviť Slovensko ako krajinu, ktorej záleží na environmentálne priateľských rozhodnutiach.</p>	<p>Slovenská asociácia turizmu</p> <p>Ste reprezentantmi Slovenskej asociácie turizmu. Myslíte si, že vybudovanie veternej elektrárne zničí nádhernú krajinu a to bude mať negatívne dôsledky aj na turizmus.</p>

Deti diskutujú o informáciách na kartách a získavajú ďalšie informácie vyhľadávaním na internete s cieľom vytvoriť čo najviac argumentov podporujúcich ich postoj (rolu). Ich úlohou bude vytvoriť prezentáciu / poster, ktorá bude sumarizovať ich argumenty pre alebo proti stavbe elektrárne. Prezentácia musí obsahovať aj presvedčivé vyjadrenie, ktoré spôsobí, že komunita bude ochotná počuť si ich pohľad na problematiku.

Deťom môžu pomôcť pri vyhľadávaní argumentov na podporu ich postoja napríklad nasledujúce webstránky (v angličtine):

- <http://www.iwea.com/environmentalimpacts>
- <http://www.iwea.com/windenergymyths1>
- http://www.seai.ie/Renewables/Wind_Energy/Wind_Farms/Wind_Farms_and_the_Environment/Birds_and_wind_farms/
- <http://www.windawareireland.com/social-issues/>
- http://www.seai.ie/Renewables/Wind_Energy/Wind_Farms/Wind_Farms_and_the_Environment/Wind_farm_noise/

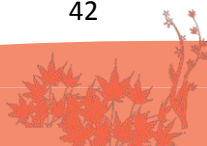
Prezentácia

Každá skupina prezentuje svoj poster ostatným skupinám. Na konci každej prezentácie vytvorte aspoň dvojminútový priestor na pýtanie sa otázok a ich zodpovedanie.

Tvorba záverov

Otázky na podporu diskusie

- Podporujete stavbu veternej elektrárne? Prečo áno/nie?
- Stojí vaše rozhodnutie na získaných informáciách?
- Súhlasí s rozhodnutím každý člen vašej skupiny?
- Prevážil jeden argument nad druhým na základe porovnania ich dôležitosti?
- Z akého zdroja ste získavali informácie?



Aktivita 4: Slnčná energia

Ciele

V tejto časti sú žiaci vedení k výskumne ladených aktivitám, ktoré sa zaoberajú environmentálnymi, sociálnymi a ekonomickými aspektami súvisiacimi so slnečnou energiou. Cieľom aktivít a výskumných zameraní je pomôcť deťom v chápaní:

- podstaty, transformácie a použitia solárnej energie ako obnoviteľného zdroja energie;
- premeny solárnej energie na iné formy energie (teplo a elektrina),
- toho, ako sú rôzne formy energie rôzne používané.

Prehľad aktivít

Úloha 1: Slnko – náš zdroj energie

V tejto úvodnej časti učiteľ vedie žiakov k diskusii o solárnej energii a k zvažovaniu niektorých jej výhod a nevýhod používania.

Úloha 2: Premena slnečnej energie na teplo a elektrinu

Žiaci si rozvíjajú predstavu o tom, ako je možné solárnu energiu meniť na teplo a elektrinu a ako môže byť efektívnosť tohto procesu ovplyvnená rôznymi faktormi.

Úloha 3: Potreba elektriny v domácnosti

V tejto aktivite žiaci počítajú výdavky za elektrinu, ktorú minú v priemere za jeden deň a zvažujú, akým spôsobom je možné šetriť výdavky na energiu investovaním do solárnych panelov.

Úloha 1: Slnko – náš zdroj energie

Výsledky vzdelávania

Žiaci si rozvíjajú predstavu o tom, ako môže byť energia získavaná zo Slnka transformovaná na viditeľné svetlo, teplo a elektrickú energiu. Učia sa o výhodách a nevýhodách využívania solárnej energie.

Pomôcky

WebQuest pracovný list, prístup na internet.

Rozvoj spôsobilostí

tvorba otázok, skúmanie, analýza, kolaboratívna spolupráca.

Informácie pre učiteľa

Väčšina energie pochádza zo Slnka. Nazývame ju slnečná energia. Zemský povrch je neustále vystavený solárnej radiácii, ktorá môže produkovať významné množstvo tepla alebo môže byť transformovaná na elektrinu. Zem získava len nepatrné množstvo solárnej energie Slnka, zvyšok sa stráca vo vesmíre. Prostredníctvom procesu fotosyntézy dokážu rastliny využívať slnečnú energiu pre svoj rast. Rastliny sú základom potravinového reťazca pre živočíchy a človeka. Slnečná energia sa tak cez potravinové reťazce prostredníctvom zložitých chemických procesov dostáva do formy, ktorú živé organizmy potrebujú na to, aby prežili. Slnečná energia taktiež spôsobuje tvorbu vetra a morských prúdov, ktoré taktiež môžu byť transformované na elektrickú alebo mechanickú (pohybovú) energiu. Solárna energia je obnoviteľným zdrojom energie, keďže Slnko je takmer nekonečným zdrojom energie. Ľudstvo neustále hľadá nové možnosti získavania, ukladania využívania slnečnej energie.

WebQuest

Žiaci pracujú v skupinách. Ich úlohou je pomocou internetu získať odpovede na otázky o solárnej energii. Žiaci robia prieskum na internete na prípravu prezentácie o solárnej energii. Učiteľ ich povzbudzuje k využívaniu fotografií, videí a rôznych obrázkov. Každá skupina prezentuje svoje zistenia prostredníctvom päťminútovej prezentácie o slnečnej energii.



Súbor otázok pre výzvu Web Quest môže obsahovať napríklad nasledujúce otázky:

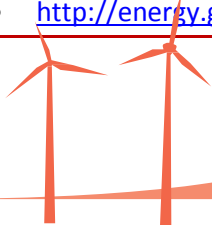
- Čo je to Slnko? *Hviezda, ktorá nám poskytuje energiu.*
- Čo je to slnečná energia? *Slnečné lúče, ktoré sa dostanú na Zem.*
- Prečo je Slnko užitočné? *Spôsobuje, že rastliny rastú, zahrieva moria, vzduch a zem. Je zodpovedné za počasie na Zemi.*
- Ako môžeme využívať slnečnú energiu? *Premenou na iné formy energie: teplo a elektrinu.*
- Vedeli by ste nájsť príklady premeny slnečnej energie na teplo? *Zahrievanie vody: v bazénoch alebo pre využitie v domácnostiach, zahrievanie priestorov: skleníky, budovy.*
- Vedeli by ste nájsť príklady premeny slnečnej energie na elektrinu? *Solárne články alebo fotovoltaické články: menia slnečnú energiu na elektrinu priamo, elektrárne: menia energiu na elektrinu nepriamo – voda je zahrievaná, produkuje vodnú paru a tá je využívaná generátorom na výrobu elektrickej energie.*
- Môže byť slnečná energia škodlivá? *Môže spáliť našu pokožku a poškodiť náš zrak. Preto používame ochranné krémy a nosíme slnečné okuliare.*
- Vedeli by ste vyhľadať niekoľko výhod a nevýhod slnečnej energie? (vid' Tabuľka 3.1 dolu).

Výhody	Nevýhody
<ul style="list-style-type: none">• Zdroj slnečnej energie je obrovský (Zo Slnka sa na Zem počas jednej hodiny dostane toľko energie, koľko celé ľudstvo využije za jeden rok prostredníctvom spaľovania fosílnych palív, nukleárnymi reakciami a tiež všetkými obnoviteľnými zdrojmi energie).• Teoreticky je to neobmedzený zdroj energie.• Je zadarmo (slnečná energia)• Rôzne formy života sa prispôbili využívaniu práve tohto zdroja energie.• Rôzne formy života sú prispôsobené k využívaniu rôznych zdrojov energie.• Používanie slnečnej energie nevytvára žiadne znečistenie vody a vzduchu.• Môže byť ukladaná do zásoby.	<ul style="list-style-type: none">• Energiu poskytuje len počas dňa.• Vyžaduje určitý finančný vklad, aby mohla byť slnečná energia zmenená na iné formy.• Množstvo slnečnej energie, ktoré dopadá na zem nie je stále rovnaké; mení sa počas ročných období, je iné v rôznych geografických polohách; ovplyvňujú ho atmosférické podmienky.• Nebezpečenstvo UV radiácie vzhľadom na stenčovanie ozónovej vrstvy v atmosfére.

Tabuľka 4.1: Výhody a nevýhody slnečnej energie.

Vhodné internetové stránky (v anglickom jazyku)

- <http://www.childrensuniversity.manchester.ac.uk/interactives/science/energy/renewable/>
- http://www.eia.gov/kids/energy.cfm?page=solar_home-basics-k.cfm
- <http://energyinformative.org/solar-energy-pros-and-cons/>
- <http://www.solarenergy-facts.org/>
- <http://www.energyquest.ca.gov/story/chapter15.html>
- <http://www.energysavingtrust.org.uk/domestic/solar-water-heating>
- <http://environment.nationalgeographic.com/environment/global-warming/solar-power-profile/>
- <http://www.nrel.gov/workingwithus/re-photovoltaics.html>
- <http://energy.gov/eere/energybasics/articles/solar-photovoltaic-technology-basics>



Úloha 2: Premena slnečnej energie na teplo a elektrinu

Výsledky vzdelávania	Žiaci realizujú jednoduché výskumné aktivity s cieľom rozvíjať si predstavy o tom, ako: <ul style="list-style-type: none">• je možné využiť slnečnú energiu na ohrev vody,• ovplyvňuje materiál nádoby, v ktorom sa zahrievaná voda nachádza rýchlosť procesu ohrievania vody,• je možné využiť šošovky a zrkadlá na zrýchlenie procesu zahrievania vody.
-----------------------------	---

Pomôcky	Teplomery, sklené nádoby na vodu, zrkadlá, šošovky, solárne články, vodiče, multimetre, stolové lampy.
----------------	--

Rozvoj spôsobilostí	tvorba otázok, pozorovanie, usudzovanie, tvorba hypotéz, tvorba predpokladov, skúmanie, tvorba záveru na základe dôkazov, tvorba záznamov a komunikovanie
----------------------------	---

Premena slnečnej energie na teplo

Plánovanie a realizácia skúmania

Rozdeľte žiakov do skupín po 3 – 4. Do každej skupiny dajte dve sklené nádoby rovnakej veľkosti a dva teplomery. Žiaci naplnia nádoby rovnakým množstvom vody. Zaznamenajú teplotu vody v každej z dvoch nádob a jednu nádobu umiestnia na slnečné miesto v triede a druhú do tieňa. Požiadajte žiakov, aby vytvorili predpoklad o tom, čo sa bude diať s teplotou vody v oboch nádobách a na základe čoho si to myslia. Potom merajú teplotu vody v oboch nádobách každých 10 minút počas jednej hodiny a výsledky merania zapíšu do tabuľky (viď Tabuľka 4.2 dolu).

Čas (minúty)	Teplota vody na slnečnom mieste °C	Teplota vody v tieni °C
10		
20		
30		
40		
50		
60		

Tabuľka 4.2: Zaznamenávanie teploty vody

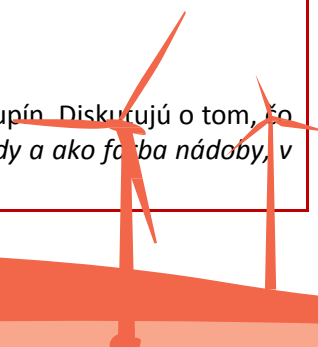
Dáta z tabuľky je možné zakresliť do grafu (čas na os x a °C na os y), čo umožní lepšiu záverečnú interpretáciu a tvorbu záverov.

Rozšírenie

Žiaci môžu skúmať, či ovplyvňuje spôsob zahrievania vody v nádobe aj to, akej farby je nádoba, v ktorej sa voda nachádza (porovnávajú svetlú a tmavú farbu). Aby zistili možný vplyv, vedte žiakov k opakovaniu skúmania, pričom tentokrát budú nádoby rôznych farieb, ale obe budú uložené na slnečnom mieste. Množstvo vody musí byť v oboch nádobách rovnaké. Porovnajte výsledky a pozorujte vplyv farby nádoby na zahrievanie vody v nádobe.

Tvorba záverov

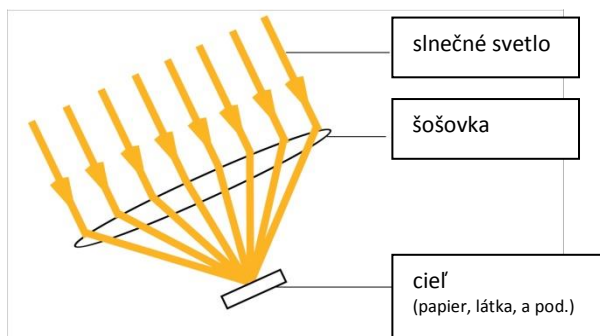
Deti prezentujú svoje výsledky a porovnávajú ich s výsledkami ostatných skupín. Diskutujú o tom, čo zo skúmania zistili. *Ako môže byť slnečná energia využitá na zahrievanie vody a ako farba nádoby, v ktorej sa voda nachádza ovplyvňuje zahrievanie vody v nádobe.*



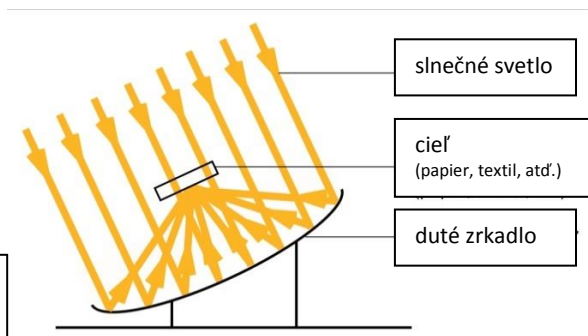
Aktivita: Ako je možné zohriať vodu na vyššiu teplotu?

Informácie pre učiteľa

Na sústredenie slnečného žiarenia do menšieho priestoru je možné použiť duté aj vypuklé šošovky a zrkadlá.



Obrázok 4.1: Sústredenie slnečných lúčov pomocou šošovky



Obrázok 4.2: Sústredenie slnečných lúčov pomocou zrkadla

Metodická poznámka

V nasledujúcom skúmaní budeme opakovať predchádzajúci postup, avšak tentokrát sa pokúsime urýchliť zahrievanie vody v nádobe pomocou šošoviek a zrkadiel. Učiteľ poskytne žiakom v skupinách sklenenú nádobu, šošovku alebo zrkadlo a požiada ich, aby preskúmali, ako by bolo možné usmerniť slnečné lúče na nádobu s vodou.

Poznámka k bezpečnosti

V tejto úlohe nie je možné použiť plastové nádoby, tie by mohli byť vplyvom koncentrovaného slnečného svetla poškodené.

Plánovanie a realizácia skúmania

Poskytnite žiakom rôzne šošovky a zrkadlá. Zopakujte si zistenia z predchádzajúcich výskumných aktivít. V nasledujúcom skúmaní žiaci riešia výskumnú otázku: *Ak použijem zrkadlo, môžem spôsobiť rýchlejšie zahrievanie vody v nádobe?*

Najskôr žiaci diskutujú o výskumnej otázke v skupinách, vytvárajú predpoklady, plánujú postup realizácie skúmania a realizujú experiment na získanie dôkazov, prostredníctvom ktorých overia svoje predpoklady.

Jeden z možných postupov realizácie skúmania

Deti naplnia 2 sklenené nádoby (330 – 500 ml) rovnakým množstvom vody. Zaznačia si počiatočnú teplotu vody v nádobách a umiestnia ich na slnečné miesto. Vodu v jednej z nádob budú ovplyvňovať sústredeným svetlom, ktoré vytvoria pomocou zrkadla alebo šošovky. Teplotu vody v nádobách merajú každých 10 minút počas jednej hodiny a výsledky si zaznačia do tabuľky.

Žiaci porovnávajú teplotu vody v oboch nádobách. Získané dáta môžu zaznačiť do grafu podobného tomu, ktorý vytvárali v predchádzajúcom skúmaní, aby mohli výsledky porovnať a diskutovať o nich.

Tvorba záverov

Žiaci diskutujú o tom, čo počas skúmania zistili.

Slnečnú energiu môžeme využiť na zahrievanie vody. Prostredníctvom zrkadiel je možné urýchliť zahrievanie vody v nádobe. Čím viac zrkadiel sa použije, tým rýchlejšie sa voda zohreje.

Premena slnečnej energie na elektrinu

Stimulujúca situácia

Zobrazte deťom nasledovné fotografie.



Obr. 4.3 solárne články 1



Obr. 4.4 Obr. 4.3 solárne články 2



Obr. 4.5 solárne články 3

Otázky na podporu diskusie

- Čo viete o solárnych článkoch?
- Čo myslíte, aký zdroj energie využívajú zariadenia na obrázkoch?
- Čo myslíte, akým spôsobom sa slnečná energia mení na elektrickú? *Fotovoltaické články. Foto znamená svetlo a volt je jednotkou elektrického prúdu (elektriny).*
- Myslíte, že to, či je slnečný alebo zamračený deň môže ovplyvniť množstvo elektrickej energie, ktorú solárne články vytvoria? Prečo? Ako to môžeme zistiť?
- Čo iné môže ovplyvniť množstvo elektriny, ktoré solárne články vyrobia? *Veľkosť článkov, intenzita tepla.*
- V ktorom čase počas dňa vytvoria články najviac elektriny? *11:00 – 15:00, keď slnko najviac páli.*
- Aké sú výhody využívania solárnej energie na výrobu elektriny? *Zdroj energie je zadarmo, nepoškodzuje životné prostredie, atď.*
- Aké sú nevýhody využívania solárnej energie na výrobu elektriny? *Počasiť nie je vždy na výrobu dostatočného množstva elektriny vhodné.*

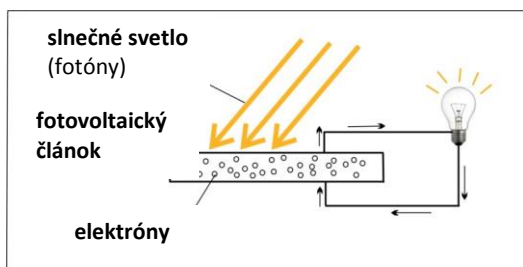
Následne za úvodnou diskusiou učiteľ vedie žiakov k sledovaniu videa, ktoré vysvetľuje, ako solárne články menia slnečnú energiu na elektrinu. Tu sú odporúčania na vhodné zdroje (v angličtine):

- <https://www.nrel.gov/workingwithus/re-photovoltaics.html>
- <http://energy.gov/eere/energybasics/articles/photovoltaic-technology-basics>

Poznámky pre učiteľa

Slnečné články sa nazývajú aj fotovoltaické články (foto znamená svetlo a volt je jednotkou elektrického prúdu – elektriny). Solárne články dokážu premeniť maximálne 25% slnečnej energie na elektrinu. Množstvo vytvorenej elektriny závisí od viacerých faktorov: veľkosti článkov, efektívnosti zariadenia premeny slnečnej energie na elektrinu a intenzity slnečného svetla. Najčastejšie sú solárne články vyrobené zo *silikónu*. Slnko svieti na povrch článkov a špecifickým mechanizmom sa vo vnútri článku vytvára prúd elektrónov: elektrický prúd. Pomocou vodičov môže byť solárny článok pripojený k žiarovke alebo inému elektrickému zariadeniu, ako je uvedené na obrázku 4.3. Články sú zoskupované do modulov a panelov, aby bolo možné vyrobiť väčšie množstvo elektrického prúdu.





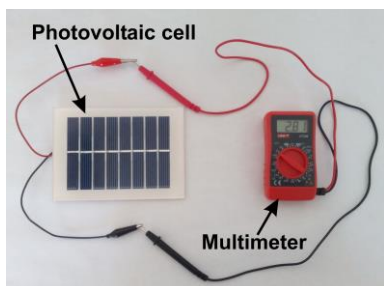
Obrázok 4.6: Princíp fungovania fotovoltaiického (solárneho) článku

Poznámka pre učiteľa

Pred samotnou realizáciou výskumných aktivít je potrebné oboznámiť žiakov s tvorbou elektrického obvodu.

Skúmanie: Ako ovplyvňuje intenzita slnečného žiarenia množstvo elektriny vytvorenej solárnym článkom?

Žiaci v skupinách vytvoria elektrický obvod podľa obrázku 4.4. Nasmerujú solárny článok na svetlo a pomocou multimetra merajú elektrický prúd a elektrické napätie solárneho článku v rôznych časoch počas jedného dňa. Vhodné je, ak realizujú aspoň 10 meraní. Okrem času a hodnoty nameraného prúdu a napätia žiaci zaznamenajú aj to, či v čase merania bola obloha jasná alebo zatiahnutá. Vhodné je, ak žiaci pokračujú s meraním a realizujú ho podobným spôsobom počas piatich dní. Žiaci môžu na základe získaných hodnôt vytvoriť graf, v ktorom na os y nanesú hodnoty z multimetra a na os x nanesú čas. Následne sú deti vedené k diskusii o výsledku pozorovania.



Obrázok 4.7: Elektrický obvod na meranie elektrického prúdu a napätia

Skúmanie: Ovpľvňuje veľkosť fotovoltaiického článku množstvo vytvorenej elektriny?

Každá skupina dostane tri rôzne veľké fotovoltaiické články. Učiteľ vedie žiakov k zmeraniu veľkosti všetkých troch článkov a k tvorbe predpokladu, pomocou ktorého článku bude možné vytvoriť najviac elektriny. Učiteľ povzbudzuje žiakov k tomu, aby sa pokúsili svoje predpoklady zdôvodniť. Učiteľ poskytne žiakom zdroje svetla (stolné lampy) a vedie ich k tomu, aby navrhli postup a následne zrealizovali experiment na zistenie toho, ktorý článok vytvorí najviac elektriny. Výsledky si zaznamenajú a diskutujú svoje zistenia.

Jeden z možných spôsobov realizácie skúmania

Žiaci vytvoria elektrický obvod podľa obrázku 4.4. Články umiestnia asi 20 cm pod stolovú lampu a pomocou multimetra odmerajú, koľko elektrického prúdu a aké napätie vytvorili jednotlivé články pri ovplyvňovaní tým istým svetlom. Výsledky si zaznamenajú a svoje zistenia analyzujú (*Čím je článok väčší, tým viac elektriny vytvára.*). Skúmanie je možné realizovať aj použitím len jedného solárneho článku a postupným zakrývaním jeho časti – jednej tretiny, jednej polovice, dvoch tretín.



Doplnkové aktivity

Ďalšie výskumné aktivity:

1. Zmena uhla fotovoltaiického článku voči svetelnému zdroju.
2. Použitie väčšieho množstva článkov zapojených do elektrického obvodu paralelne alebo sériovo.

Úloha 3: Potreba elektriny v domácnosti

Výsledky vzdelávania V tejto úlohe deti počítajú, koľko stojí elektrina, ktorú priemerne spotrebujú za jeden deň v domácnosti a zvažujú možnosti šetrenia energiou prostredníctvom investovania do solárnych panelov.

Pomôcky účty za elektrinu, informácie o domácich spotrebičoch

Rozvoj spôsobilostí aplikácia a riešenie problému, tvorba záznamov a komunikovanie

Výkon rôznych domácich spotrebičov

Každá skupina má k dispozícii mesačný účet za dodávku elektrickej energie do domácnosti. Učiteľ vedie žiakov k diskusii.

Otázky na podporu diskusie

- Koľko elektrickej energie spotrebovala priemerne za jeden deň rodina v tomto mesiaci?
- Viete, z akého zdroja bola energia dodaná?
- Má niekto doma solárne panely? Na čo sa používajú?

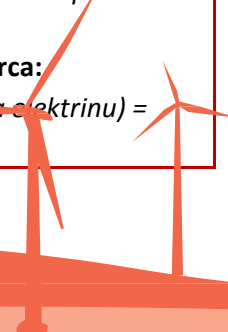
Žiaci v skupinách zistia výkon rôznych domácich spotrebičov, napríklad chladničky, práčky, mikrovlnnej rúry, počítača/laptopu, atď. Informácie nájdu na štítkoch, ktoré sú umiestnené priamo na spotrebičoch. Dáta zaznamenajú do tabuľky 4.3.

Spotrebič	Výkon (vo wattoch)	Čas (v hodinách) používania za 1 deň	Denne kWh (vzorec na prepočet je nižšie)	Ročne kWh (vzorec na prepočet je nižšie)
Televízia				
Mikrovlnná rúra				
Rýchlovarná kanvica				
Práčka				
Chladnička				
Spolu				

Tabuľka 4.3: Vypočítanie výkonu rôznych domácich spotrebičov

Ďalšou úlohou je vypočítať, koľko elektriny spotrebiče vyžadujú na jeden deň a jeden rok vzhľadom na ich využívanie.

1. **Zistite dennú spotrebu energie použitím nasledovného vzorca:**
 $(\text{Výkon} \times \text{Čas používania za 1 deň}) \div 1000 = \text{Denná spotreba kilowatthodín (kWh)}$
2. **Zistite ročnú spotrebu energie použitím nasledovného vzorca:**
 $\text{Denná spotreba kilowatthodín} \times \text{počet dní, v ktorých sa spotrebič používa} = \text{ročná spotreba energie}$
3. **Zistite, koľko stojí ročné používanie spotrebiča použitím nasledovného vzorca:**
 $\text{Ročná spotreba energie} \times \text{suma za 1 kWh (túto informáciu nájdete na účte za elektrinu)} = \text{ročné náklady na používanie spotrebiču.}$



Príklad:

Pomocou opísaného postupu vypočítajte ročné náklady na používanie mikrovlnnej rúry.

1. *Odhadnite počet hodín používania mikrovlnnej rúry: Mikrovlnnú rúru používame niekoľkokrát denne, spolu asi 2 hodiny.*

2. *Výkon: Informácie o výkone sa nachádzajú na štítku od mikrovlnnej rúry – 1450 W.*


3. *Denná spotreba:*

$$(1450 \text{ W} \times 2) \div 1000 = 2,9 \text{ kWh}$$

4. *Ročná spotreba energie: Mikrovlnná rúra sa používa takmer každý deň v roku.*

$$2,9 \text{ kWh} \times 365 = 1058,5 \text{ kWh}$$

Model	: MG25
Napätie	: 230V~
Kmitočet	: 50Hz
Príkon	: 1450W
Výkon	: 900W
Gril	: 1000W
Frekvencia mikrovlnky	: 2450MHz



Obrázok 4.8: Štítok z mikrovlnnej rúry

Spotreba energie verus energia poskytovaná solárnymi článkami

Žiaci porovnávajú výsledky z tabuľky 3.1 s výkonom solárnych panelov v niektorých európskych krajinách. Napríklad, produkcia elektriny prostredníctvom fotovoltaických článkov bola v roku 2014 nasledovná: Taliansko: 23299 GWh, Francúzsko: 5500 GWh, Írsko: 0,7 GWh, Veľká Británia: 3931 GWh, Rumunsko: 1355 GWh

Informácia pre učiteľa

1GWh = 1 000 000 kWh.

Tvorba záverov

- Pozrite sa znovu na účet za elektrinu. Koľko elektrickej energie táto rodina minula počas roka?
- Ak by zriadenie solárnych panelov pre štvorčlennú domácnosť stálo 6000 Eur, ako dlho by trvalo, kým by sa táto investícia vrátila šetrením ročnej spotreby energie?
Napríklad, ak rodina minie 1000Eur na elektrinu, trvalo by im to (6000 delené 1000) 6 rokov, kým by splatili investíciu do zriadenia solárnych panelov.
- Čo iné je potrebné zvažovať pri rozhodovaní, či si zriadite solárne panely na svojom dome?
Dostupnosť slnečného žiarenia v krajine; umiestnenie solárnych panelov; poplatky za údržbu.



Aktivita 5: Energia biomasy

Ciele

Aktivita sa zaoberá biomasou (v tomto prípade drevom) ako zdrojom energie a poskytuje žiakom možnosť študovať zdroj energie, ktorý môže byť zároveň obnoviteľný, aj neobnoviteľný. Deti majú možnosť pochopiť dôležitosť trvalo udržateľného použitia biomasy v každodennom živote.

Prehľad lekcie

Úloha 1: Biomasa ako zdroj energie

Žiaci si rozvíjajú predstavu o biomase ako o zdroji energie a spôsoboch jej využitia. Oboznamujú sa s výhodami a nevýhodami využívania biomasy ako zdroja energie.

Úloha 2: Dôkaz prítomnosti energie v rastlinách

Žiaci pozorujú a merajú rast rastlín. Počítajú množstvo vzniknutej biomasy a následne biomasu spaľujú, aby zistili, koľko tepelnej energie sa uvoľní.

Úloha 3: Pozitívne a negatívne aspekty využitia energie z biomasy

Žiaci skúmajú využitie biomasy ako zdroja energie z rôznych pohľadov. Používajú techniky presvedčania prostredníctvom využívania jasných argumentov. Žiaci hodnotia rôzne pohľady a skúmajú výhody a nevýhody využívania biomasy ako zdroja energie.

Úloha 1: Biomasa ako zdroj energie

Výsledky vzdelávania

Žiaci sa učia o biomase ako zásobe energie; o tom, ako je využívaná a o výhodách a nevýhodách jej využívania. Žiaci skúmajú proces, v ktorom sa biomasa mení na bio energiu.

Pomôcky

počítač, prístup na internet, papiere na poster, fixky

Rozvoj spôsobilostí

realizácia prieskumu, skúmanie, analýza, tvorba záznamov a komunikovanie

Informácie pre učiteľa

Biomasa je organický materiál, ktorý pochádza zo živých (nie vyhynutých) rastlín, živočíchov, húb a mikroorganizmov. Obsahuje uskladnenú energiu zo Slnka. Rastliny prijímajú slnečnú energiu v procese *fotosyntézy*. Táto energia sa potravinovým reťazcom dostáva do živočíchov a človeka. Na rozdiel od biomasy, fosílna palivá sú tvorené živými organizmami, ktoré vyhynuli veľmi dávno. Biomasa je veľmi dobrým zdrojom energie. Chemická energia je uvoľnená v podobe tepla počas spaľovania biomasy. Môže byť využitá aj na výrobu elektrickej energie alebo ako pohonná hmota. Väčšie využívanie biomasy ako zdroja energie v Európe môže pomôcť k vytvoreniu európskeho energetického zdroja, spôsobiť nárast ekonomiky, zamestnanosti a znížiť tvorbu skleníkových plynov. V roku 2012 predstavovala energia získaná z biomasy asi dve tretiny všetkej energie získanej z obnoviteľných zdrojov energie v Európe.

Webquest

Úlohou žiakov je pracovať v skupine a vyhľadať na internete odpovede na súbor otázok týkajúcich sa energie biomasy. Z vytvorených informácií deti vytvoria prezentáciu prostredníctvom posteru alebo elektronickú prezentáciu. Učiteľ povzbudzuje žiakov k tomu, aby v prezentácii využívali fotografie, videá a obrázky. Každá skupina prezentuje svoje zistenia o energii biomasy v päťminútovej prezentácii pred celou triedou.



Súbor otázok na realizáciu webquestu môže obsahovať napríklad nasledovné otázky:

- Čo je to biomasa? *Biologický materiál, ktorý pochádza zo živých (súčasných, nie vyhynutých) organizmov.*
- Vymenujte niektoré druhy palív biomasy. *Drevo, plodiny and plyn zo skládky odpadu.*
- Aké so podobnosti a aké odlišnosti medzi bylinami a drevinami? *Štruktúra, dĺžka života.*
- Akým spôsobom bolo drevo ako zdroj energie využívané v minulosti? *Varenie, kúrenie.*
- Koľko rodín využíva drevo ako zdroj energie na kúrenie? *Závisí od jednotlivých krajín, ale tiež regiónov v rámci krajín.*
- Vymenujte dva druhy stromov/rastlín, ktoré sú vhodné na výrobu energie z biomasy. Prečo sú vhodné? Je všetko drevo rovnaké? Aké majú tieto stromy/rastliny vlastnosti? *Drevo rýchlorastúcich stromov (ihličnany) sa používa ako palivo, rastliny (slnečnica, repka) tvoria oleje, ktoré môžu byť použité ako biopalivo.*
- Prečo je biomasa považovaná za obnoviteľný zdroj energie? *Nové rastliny je možné vypestovať s pomocou slnečného žiarenia a vody v pomerne krátkom čase.*
- V akom prípade je možné považovať biomasu za neobnoviteľný zdroj energie? *Ak sú stromy/rastliny vysekané, ale nie sú nahradené novými.*
- Ako sa biomasa mení na energiu? *Spaluje sa a vytvára teplo alebo je spracovaná do podoby biopaliva.*
- Odkiaľ pochádza energia biomasy? *Zo Slnka.*
- Aké sú výhody a nevýhody využívania energie z biomasy? *Obrovské a obnoviteľné množstvo, finančne náročné a menej efektívne v porovnaní s fosílnymi palivami.*
- Aký má využívanie biomasy pozitívny efekt na životné prostredie? *Znižuje závislosť na fosílnych palivách.*

Príklady odporúčaných webstránok

Deti môžu získať informácie napríklad z nasledujúcich webstránok (v angličtine):

- <http://www.energykids.eu/res-biomass>
- <http://www.energykids.eu/res-biomass>
- <http://photosynthesiseducation.com/photosynthesis-for-kids/>
- <http://www.kids.esdb.bg/biomass.html>
- <http://www.eschooltoday.com/energy/renewable-energy/biomass-energy.html>http://www.eia.gov/kids/energy.cfm?page=biomass_home-basics-k.cfm

Tvorba záverov

Po vytvorení prezentácií učiteľ vedie žiakov k frontálnej diskusii, pričom môže na podporu diskusie v triede použiť napríklad nasledujúce otázky:

Otázky na podporu diskusie

- Čo myslíte, prečo je biomasa takým dôležitým zdrojom energie? *Je obnoviteľným zdrojom energie a znižuje závislosť na fosílnych palivách.*
- Myslíte, že informácie, ktoré ste našli na internetových stránkach sú vyvážené? Prečo? Prečo nie? *Webstránky by mali poskytovať informácie o výhodách aj nevýhodách využívania biomasy ako zdroja energie.*
- Myslíte, že biomasu je možné považovať za neobnoviteľný zdroj energie? V akom prípade? *Napríklad, neobnovovaním lesov – ak sú stromy vyrúbané a nové nie sú vysadené.*
- Čo myslíte, aké sú výhody a nevýhody využívania energie biomasy? *Obrovské a obnoviteľné množstvo, finančne náročné a menej efektívne v porovnaní s fosílnymi palivami.*
- Čo ste sa naučili o energii biomasy? *Biomasu môžeme považovať za obnoviteľný, aj za*



neobnoviteľný zdroj energie. Medzi palivá biomasy patrí napríklad drevo, drevený odpad, slama, hnoj a iné. Existuje veľa výhod aj nevýhod využívania energie biomasy.

- Čo iné by ste radi zistili o energii biomasy?

Úloha 2: Dôkaz prítomnosti energie v rastlinách

Výsledky vzdelávania Žiaci si rozvíjajú svoju predstavu o biomase ako o energii uskladnenej v rastlinách. Merajú rýchlosť rastu rastlín, vypočítavajú objem biomasy a merajú teplo, ktoré vzniká spaľovaním biomasy.

Pomôcky Pravítko, vlna, zápisník, teplomer; kalorimeter, knihy, plechovky (bez plastovej vnútornej vrstvy), presná váha

Rozvoj spôsobilostí Pozorovanie, meranie, skúmanie a experimentovanie, analýza; tvorba záznamov a komunikovanie

Aktivita: Pozorovanie a meranie rastu a vývinu rastliny

Metodická poznámka

Aktivitu je potrebné realizovať v rozsahu niekoľkých týždňov.

Poznámky pre učiteľa

Vysušená rastlinná hmota sa nazýva biomasa. Až 70% hmotnosti rastlín tvorí voda, takže pred meraním množstva biomasy je potrebné odstrániť z rastliny vodu, čo znamená, že je potrebné vážiť vysušenú rastlinu. Najvhodnejšie na pozorovanie sú rýchlorastúce rastliny, *pohánkovec japonský* je invazívny druh a je vhodnou rastlinou na tento druh pozorovania. Inými vhodnými rastlinami sú napríklad pšenica, kukurica alebo ovos.

Aktivita: Pozorovanie pohánkovca

Otázka: Ako narastie pohánkovec (*Falopia japonica*) za jeden, dva, tri a štyri týždne?

Žiaci si v skupinách vyberú niekoľko rastlín pohánkovca (viď dolu) a pozorovanú oblasť (alebo priamo rastliny) si označia (napríklad pomocou vlny rôznych farieb). Deti odmerajú výšku stebiel vybraných rastlín. Žiaci pozorujú a zaznamenávajú dáta do tabuľky každý týždeň, viď príklad tabuľky 5.1 dolu. Môžu merať výšku rastlín, počítať na rastline listy a/alebo zaznamenávať farbu listov a stoniek. Výsledok merania výšky rastliny deti prezentujú v grafe; príklad grafu je na obrázku 5.1.

Metodická poznámka

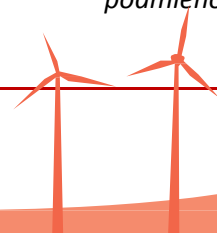
Medzi rýchlosťou rastu viacerých rastlín budú pravdepodobne rozdiely. Učiteľ môže deťom vysvetliť, že rýchlosť rastu rastliny je ovplyvnená rôznymi faktormi prostredia, ako je intenzita svetla (ale aj tieňa), živiny, teplota, zrážky, bylinožravce a pod.

Tvorba záverov

Po troch až štyroch týždňoch s deťmi diskutujeme o tom, čo sa naučili o pohánkovci (alebo inej rastline) ako o zdroji biomasy pre získanie energie.

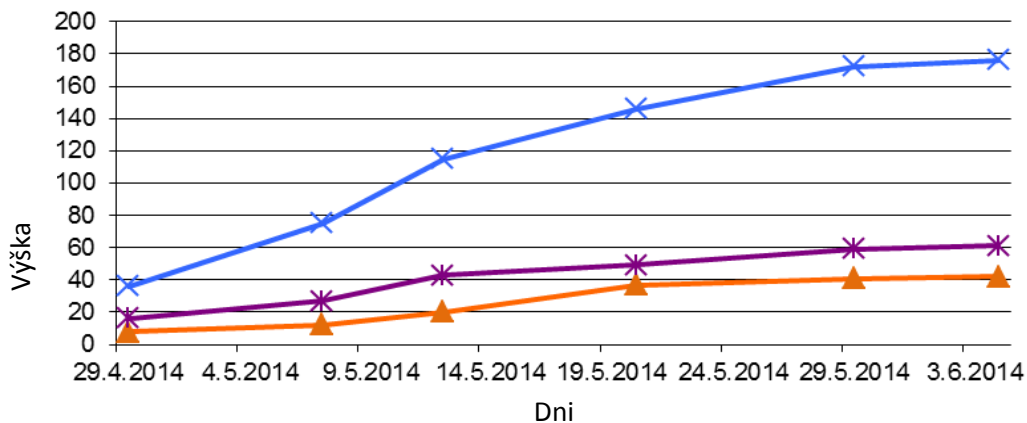
Otázky na podporu diskusie

- Ktorá rastlina rástla najrýchlejšie? Ako to viete? *Rástla rýchlejšie ako ostatné.*
- Čo myslíte, čo spôsobuje, že rastlina rastie rýchlo? *Slnčné svetlo, voda.*
- Myslíte, že rastlina bude rásť rýchlejšie na slnku alebo v tieni?
- Čo ste sa naučili z pozorovania rastu rastlín? *Pohánkovec je vďaka rýchlemu rastu vhodným zdrojom energie biomasy. Rastliny rastú rôzne rýchlo v závislosti od slnečného svetla, živín, zrážok, atď. Žiaci by mali využiť získané výsledky na analýzu podmienok pre optimálny rast rastliny.*



Výška pohánkovca	Týždeň 1	Týždeň 2	Týždeň 3	Týždeň 4
Rastlina 1				
Rastlina 2				
Rastlina 3				

Tabuľka 5.1: Výška pozorovaných rastlín pohánkovca



Obránkovca1: Výška pozorovaných rastlín pohánkovca v Slovinsku

Aktivita: Meranie biomasy rastlín

Informácie pre učiteľa

Až 70% hmotnosti rastlín tvorí voda, ktorú je potrebné pred vážením biomasy odstrániť, rastlina musí byť pred vážením vysušená. To znamená, že je možné počítať asi s 30% aktuálnej hmotnosti rastliny.

Metodická poznámka

Na konci pozorovania v rámci prvej aktivity učiteľ vedie žiakov k tomu, aby jednu z pozorovaných rastlín opatrne vytrhli aj s koreňom a očistili ju od zeme a iných nečistôt. Rastlinu potom nakrájajú na menšie kúsky. Zistenie množstva biomasy môžu robiť dvoma spôsobmi:

Možnosť A

Odstrihnite a odvážte menší kúsok rastliny (3-5 cm, najlepšie zo stonky). Na váženie je potrebná presná váha. Potom učiteľ vloží kúsok rastliny do rúry a zahrieva ju na 100°C 12 hodín. Po vytiahnutí z rúry a vychladnutí, deti znovu kúsok rastliny odvážia a porovnávajú hodnotu s hmotnosťou pred vysušením. Z týchto údajov je možné vypočítať biomasu celej rastliny.

Možnosť B (bez použitia rúry)

Umiestnite rastlinu na slnečné miesto na 2-3 dni. Odvážte ju pred a po vysušení. Z týchto údajov je možné vypočítať biomasu nasledovne:

$$\% \text{ biomasy} = \text{hmotnosť po vysušení} \times 100 / \text{hmotnosť pred vysušením}$$

Tvorba záverov

Diskutujte so žiakmi o oboch aktivitách.

Otázky na riadenie diskusie

- Čo ste sa naučili o biomase? *Hmotnosť rastliny nazývame biomasa. Pod rastlinnou biomasou chápeme hmotnosť rastlín po ich vysušení. To je približne 30% celkovej hmotnosti rastliny.*
- Prečo je dôležité rastlinu pred meraním biomasy vysušiť? *Rastlinnú biomasu meriame*



až po vysušení rastliny, takže len 30% (približne) hmotnosti je možné brať do úvahy, zvyšok tvorí voda.

- Čo myslíte, odkiaľ rastliny získavajú vodu, ktorá sa nachádza v ich organizmoch? Z pôdy prostredníctvom koreňov.
- Myslíte, že rôzne druhy rastlín obsahujú rovnaké percento vody? Prečo?
Environmentálne faktory – klíma, slnečné svetlo, voda, atď.

Aktivita: Meranie tepla uvoľneného spaľovaním rastliny

Predchádzajúca aktivita bola zameraná na meranie rastu rastliny pohánkovca. Tým, že rastliny rastú, zväčšuje sa ich hmota – biomasa – ktorá obsahuje energiu slnečného žiarenia. V tejto aktivite deti vytvárajú kalorimeter, prostredníctvom ktorého môžu merať množstvo energie uchovanej v biomase rastliny pohánkovca. Slovo *kalorimetria* pochádza z latinského slova *kalor*, čo znamená teplo a gréckeho slova *metria*, čo znamená meranie, a v prírodných vedách ide o metódu merania množstva tepla.

Poznámka k bezpečnosti

Táto aktivita môže byť realizovaná ako demonštrácia, kedy ju realizuje učiteľ pre celú triedu alebo ako žiacka aktivita. Pred samotnou aktivitou je dôležité sa ubezpečiť, že učiteľ/žiaci vie presne, ako sa kalorimeter vyrába. Pri používaní kalorimetra spaľujeme len malé množstvo biomasy (asi 3 gramy). Počas spaľovania biomasy je dôležité používať ochranné prostriedky (rukavice, bezpečnostné okuliare, laboratórny plášť

Pomôcky

- väčšia plechovka bez vnútornej plastovej vrstvy (obrázok 5.2, A)
- menšia plechovka bez vnútornej plastovej vrstvy (obrázok 5.2, B)
- kliniec (obrázok 5.2, C)
- malá plechovka bez vnútornej plastovej vrstvy na spaľovanie materiálu (obrázok 5.2, D)
- sviečka (obrázok 5.2, E)
- teplomer
- studená voda
- biomasa (3 gramy)



Obrázok 5.2: Pomôcky na výrobu kalorimetra

Postup

1. Na výrobu kalorimetra si vyberte dve hliníkové plechovky bez vnútornej plastovej vrstvy (obrázky 5.3, A, B). Plechovky by sa mali dať do seba vložiť. Menšiu plechovku bude potrebné umiestniť dostatočne vysoko, aby sa pod ňu vmestila vysušená rastlina.



Obrázok 5.3 A: Výroba kalorimetra

2. Do menšej plechovky spravte dve malé diery (pomôže dospelá osoba alebo učiteľ; pomocou klinca prerazte diery s použitím malého kladiva alebo kameňa), prevlečte cez ne kliniec a umiestnite menšiu plechovku do väčšej (obrázok 5.3 A). V menšej nádobe bude voda, ktorá bude zahrievaná horením vysušenej rastliny.

3. Do menšej plechovky nalejte 100 ml vody.
4. Na spálenie suchej rastliny použite najmenšiu plechovku (obrázok 5.2 D), do ktorej môžete bezpečne umiestniť horiaci materiál. Na zapálenie vysušenej rastliny odporúčame použiť sviečku.
5. Umiestnite veľkú plechovku (v ktorej je vložená menšia naplnená vodou) na najmenšiu, v ktorej je horiaci rastlinný materiál (obrázok 5.3 B). Nechajte materiál horieť, až kým všetok nezhorí.



Obrázok 5.3 B: Výroba kalorimetra

6. Zmerajte teplotu vody pred a po spálení vysušenej rastliny a vypočítajte zmenu v teplote vody (obrázok 5.4).
7. Zaznamenajte výsledky a vypočítajte získané teplo. Postupujte podľa príkladu výpočtu.



Obrázok 5.4 prezentuje kalorimeter, pomocou ktorého môžeme odmerať energiu biomasy (rastliny pohánkovca), ktorú získame v podobe tepla.

Obrázok 5.4: Meranie teploty vody v kalorimetri

Aktivita: Ako vypočítať, koľko energie obsahuje biomasa pohánkovca?

Poznámka pre učiteľa

Prostredníctvom tejto aktivity je možné zistiť teplo získavané spaľovaním palív (v našom prípade biomasy). Teplo z horiacej biomasy zahrieva vodu. Teplomér ukazuje zvýšenie teploty vody. Na základe zistenej zmeny teploty vody je možné vypočítať, koľko tepla bolo získaného spaľovaním biomasy. Zmerajte teplotu vody pred spaľovaním a po ukončení spaľovania biomasy. Odpočítaním hodnôt získame zmenu teploty vody.

Príklad výpočtu

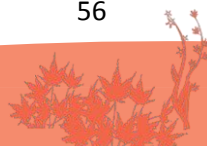
Teplota vody pred zahrievaním bola 23 °C a po zahrievaní sa zvýšila na 36 °C. Zmena teploty vody je 13 °C

Objem zahrievanej vody v plechovke: $V_{\text{voda}} = 100 \text{ ml} \Rightarrow m = 100 \text{ g}$

4200 J tepla potrebujeme na zahriatie 1 kg vody o 1 °C (špecifické teplo vody je 4200 J/kgK), 420 J potrebujeme na zahriatie 100 g vody o 1 °C. Teplo získané horením biomasy vypočítame tak, že vynásobíme 420 J počtom Celziových stupňov, o koľko sa zmenila teplota 100 g vody v plechovke:

Q (získané teplo) = 420 J x zmena teploty v °C = 420 J x 13 = 5460 J ~ 5500 J.

Počas horenia biomasy sme získali približne 5500 Joulov tepla.



Metodická poznámka

Množstvo tepla, ktoré sme získali zahriatím vody v plechovke je oveľa menšie ako skutočné teplo, ktoré sa uvoľnilo pri horení biomasy. Efektívnosť otvoreného ohňa je asi 20%. Kvôli málo presnej metóde by mali byť všetky výsledky zaokrúhľované. Žiaci môžu spozorovať, že aj vzduch v okolí kalorimetra je teplý (pozorujú to pri meraní teploty vody), čo znamená, že sa stráca veľa tepla (nie je zachytené vodou).

Ak je výpočet množstva získaného tepla pre žiakov priveľmi náročný, postačí, ak pozorujú, že voda v plechovke sa zahrieva, na konci spaľovania biomasy je teplejšia. Túto pozorovanú skutočnosť dajte do súvislosti s energiou získanou z ohňa a energiou, ktorá je uchovaná v rastlinách.

Otázky na podporu diskusie

- Zmenila sa teplota vody v plechovke? O koľko? Z kadiaľ sa vzalo teplo nevyhnutné na zabezpečenie zistenej zmeny teploty?
- Koľko energie sa nachádza v biomase jednej rastliny pohákovca (a môže byť uvoľnená v podobe tepla)? Koľko sa nachádza v jednom metri štvorcovom rastlín?
- Odkiaľ pochádza energia, ktorá sa nachádza v biomase?
- Aké iné rastliny používajú ľudia ako palivo do krbov a kozubov?

Záverečná diskusia

- Odkiaľ pochádza energia, ktorá sa nachádza v biomase? *Pochádza zo Slnka a je uskladnená v dreve.*
- Ako používame energiu biomasy v domácnostiach? (Poznámka pre učiteľov: ubezpečte sa, že žiaci premýšľajú aj o potrave, ktorú konzumujú). *Varenie, kúrenie a chemická energia jedla.*
- Viete identifikovať nejaké problémy spojené s používaním biomasy? *Znečistenie; strata energie – asi len 20% energie vieme využiť.*

Čo ste sa týmito aktivitami naučili? Pomocou kalorimetra vieme zmerať, koľko energie uskladnenej v rastlinnej biomase je možné uvoľniť v podobe tepla. Výsledky ukazujú, že spaľovanie biomasy nie je veľmi efektívnym spôsobom využívania energie. Množstvo energie získanej v podobe zahriatej vody je oveľa menšie ako celkové množstvo tepla, ktoré sa pri horení biomasy uvoľnilo. Spaľovaním biomasy sa vytvára oxid uhličitý, ktorý prispieva ku globálnemu otepľovaniu.

Úloha 3 Pozitívne a negatívne aspekty využitia energie z biomasy

Výsledky vzdelávania	Žiaci skúmajú rôzne aspekty využívania biomasy ako zdroja energie a skúmajú výhody a nevýhody využívania biomasy ako zdroja energie. Diskutujú o rôznych pohľadoch na využívanie biomasy ako zdroja energie.
Pomôcky	Karty s rôznymi pohľadmi na problém využívania biomasy, prístup na internet alebo do knižnice
Rozvoj spôsobilostí	tvorba otázok, skúmanie, analýza, tvorba záznamov a komunikovanie, práca v skupine
Stimulujúca situácia	Vaša obec by rada zvažila výhody a nevýhody používania biomasy ako zdroja energie. Rozdeľte žiakov do šiestich skupín. Každá zo skupín bude predstavovať inú zúčastnenú stranu obce. Do skupín rozdajte karty rolí. Žiaci si charakteristiku role prečítajú a diskutujú o nej. Poskytnite im dostatok času na preskúmanie postoja, ktorý majú podľa role na karte zastávať. Táto časť aktivity môže byť realizovaná v knižnici, ale deti môžu informácie vyhľadávať na internete. Každá skupina si pripraví 5-minútovú prezentáciu, v ktorej vysvetlí svoj postoj. Po každej



prezentácii bude priestor na otázky.

Uvádzame príklady kariet rolí, ktoré môžu pomôcť deťom vo vyhľadávaní informácií podporujúcich ich rolu a pohľad na problematiku.

<p>Firma na výrobu dreveného nábytku</p> <p>Ste vlastníkom firmy na spracovanie dreva, ktorá sa nachádza v meste. Vaša firma používa drevo z lokálnych lesov na výrobu nábytku už 50 rokov. Aktuálne má vaša firma finančné problémy. Obávate sa, že ak sa začne využívať lokálne drevo na výrobu energie, pre vás bude náročnejšie získať drevo pre výrobu nábytku. Ak bude požiadavka na drevo vyššia, aj jeho cena sa zvýši. Akékoľvek ďalšie finančné výdavky na drevo znížia váš zisk. Okrem toho, vaša firma poskytuje zamestnanie mnohým ľuďom a zabezpečuje finančné príjmy do regiónu.</p>	<p>Poskytovateľ energie z obnoviteľných zdrojov</p> <p>Veľmi veríte tomu, že vaša obec by mala v oblasti energie robiť zodpovedné rozhodnutia. Všetci potrebujeme čisté, obnoviteľné zdroje energie, aby sme ochránili životné prostredie pre budúce generácie. Využívanie dreva ako obnoviteľného zdroja energie je pre vašu obec uskutočniteľnou možnosťou. Primerané množstvo dreva je lokálne dostupné. Počas spaľovania dreva sa uvoľňuje oxid uhličitý, ide však predovšetkým o uhlík, ktorý bol absorbovaný rastlinami z ovzdušia počas ich rastu. Ak drevo, ktoré využíva elektrárňa pochádza z primerane spravovaných lesov, potom uhlík, ktorý vychádza z komínov môžeme považovať za ekvivalentný uhlíku, ktorý absorbujú novo vysadené stromy v lese. Drevo preto môžeme považovať za "uhlíkovo neutrálne". Drevo, v porovnaní so slnkom alebo vetrom je spoľahlivejším zdrojom energie.</p>
<p>Majiteľ lesa</p> <p>Vlastníte 500 akrov lesa hneď za mestom. Avšak trh s produktmi z dreva sa v poslednom období spomalil. Využívanie dreva ako zdroj energie je pre vás atraktívne, pretože sa tým vytvára nový trh pre vaše drevo.</p>	<p>Pracovník úradu práce</p> <p>Ste zodpovedný za to, že akékoľvek zmeny v obci budú v rámci zamestnanosti pozitívne a udržateľné. Musíte zvážiť vznik nových pracovných miest, ktorý je spojený s novým energetickým zariadením. Ak obec uvažuje o využívaní dreva ako zdroja energie, musia analyzovať vplyv na vznik a zánik pracovných pozícií.</p>



Obhajca fosílnych palív

Presadzujete priemysel fosílnych palív. Ropa, plyn a uhlie sú čisté, je ich dostatok a nie sú drahé. Fosílna palivá sú dostupné a elektrárne na ich spracovanie už existujú. Obnoviteľné zdroje energie predstavujú len drobnú časť našej energetickej potreby. Myslíte si, že je dôležité pokračovať v zdokonaľovaní technológií, ktoré využívajú na výrobu elektriny uhlie a zemný plyn a to tak, aby sa znižovali emisie. To vytvorí pre obec aj pracovné pozície. Okrem toho, využívanie dreva na výrobu elektriny zničí lokálne lesy.

Obhajca energie z dreva

Drevo je považované za prvý zdroj energie, ktorý ľudstvo začalo využívať. Aj dnes je najvýznamnejším zdrojom obnoviteľnej energie, predstavuje 9% svetovej zásoby energie. Energia z dreva je tak dôležitejšia ako všetky ostatné obnoviteľné zdroje energie dohromady. Palivové drevo má veľmi podobnú cenu ako fosílna palivá. Environmentálne výhody paliva z dreva sú rozpoznané a cenené. Výroba a použitie paliva z dreva vytvára nové pracovné miesta, najmä na vidieku.

Na vyhľadanie vhodných informácií využiteľných v diskusii je možné použiť nasledovné webstránky (v angličtine):

- <http://www.kids.esdb.bg/biomass.html>
- <http://www.alliantenergykids.com/EnergyandTheEnvironment/RenewableEnergy/022398>
- <http://www.eschooltoday.com/energy/renewable-energy/biomass-energy.html>
- <http://www.funkidslive.com/learn/energy-sources/biomass-energy-source-fact-file-2/>
- <http://climatekids.nasa.gov/fossil-fuels-coal/>
- <http://kids.britannica.com/elementary/article-399465/fossil-fuel>

Informácie pre učiteľa

Výhody využívania prírodných a syntetizovaných plynov

Nevýhody využívania prírodných a syntetizovaných plynov

- Správne fungujúci generátor dreveného plynu vyprodukuje menej znečistenia ovzdušia ako benzínový alebo dieselový motor.
- Splyňovanie dreva je taktiež porovnateľne čistejšie ako spaľovanie dreva: množstvo emisií je porovnateľné so spaľovaním zemného plynu.
- Autá môžu používať syntetizovaný plyn. Takéto autá produkujú menej emisií ako tie, ktoré využívajú benzín alebo naftu (20 ppm HC, 0,2% CO).
- Generátory plynu sa využívajú na výrobu elektrickej energie alebo na zahrievanie vody v centrálnom kúrení.
- Ak by boli všetky vozidlá prerobené na drevený plyn alebo aspoň ich významné množstvo, všetky stromy na svete by vymizli a my by sme zomreli od hladu, pretože na všetkých poliach by sa pestovali plodiny na výrobu energie. V skutočnosti, počas druhej svetovej vojny spôsobilo využívanie vozidiel na drevený plyn vo Francúzsku zničenie niekoľkých lesov.
- Výroba biopalív z rastlín je problematická. Niektoré rýchlo rastúce stromy, ako napríklad vrbá alebo eukalyptus vylučujú počas rastu izoprén. Izoprén v kombinácii s inými druhmi znečistenia a pôsobením slnečného svetla vytvára nebezpečný ozón.
- V porovnaní s klasickými autami sú autá na drevo nie veľmi užívateľsky priateľské. Napríklad, minimálne 15 minút pred samotnou jazdou je potrebné auto naštartovať (aby sa zahrial generátor).



Tvorba záverov

Po realizácii prezentácií realizujte frontálnu diskusiu o biomase ako o zdroji energie.

Otázky na podporu diskusie

- Podporujete výstavbu? Prečo áno? Prečo nie?
- Je vaše rozhodnutie postavené na rôznych informáciách?
- Súhlasí s rozhodnutím každý člen skupiny?
- Rozhodovali ste sa pri zvažovaní rôznych možností na základe ich dôležitosti?
- Aké zdroje informácií ste používali?
- Vymenujte výhody a nevýhody využívania biomasy ako obnoviteľného zdroja energie.
 - *Výhody: Lokálna dostupnosť dreva, zvýšenie zamestnanosti, drevo je uhlíkovo neutrálne, najspoľahlivejší obnoviteľný zdroj energie.*
 - *Nevýhody: Odlesňovanie, potreba investície pri zmene z tepelnej elektrárne na uhlie na tepelnú elektráreň na biomasu;, nie všetka energia sa dá nahradiť energiou získanou z dreva.*
- Presvedčila vás niektorá zo skupín o ich náhľade na využívanie energie z dreva? Prečo áno? Prečo nie?



Aktivita 6: Kam teraz?

Ciele

Žiaci preskúmajú výhody a nevýhody obnoviteľných a neobnoviteľných zdrojov energie. Merajú množstvo spotrebovanej energie v škole a doma a aplikujú spôsoby znižovania dennej spotreby energie.

Prehľad aktivity

Úloha 1: Úvaha o energii

Žiaci v skupinách analyzujú graf vyjadrujúci spotrebu energie v Európe. Analyzujú informácie o zdrojoch energie a prezentujú výhody a nevýhody využívania obnoviteľných a neobnoviteľných zdrojov energie.

Úloha 2: Využívanie energie

Žiaci sú vedení k uvedomeniu si toho, že každodenným používaním rôznych zariadení, ako je telefón, televízia, počítač a podobne, využívajú energiu. Väčšina energie pochádza z neobnoviteľných zdrojov energie. Žiaci majú tiež predstavu o tom, koľko energia stojí v zmysle finančných nákladov.

Úloha 3: Šetrenie energiou

Žiaci sa učia, že existuje veľa spôsobov, ako je možné v každodennom živote šetriť energiou a tým aj peniazmi a to ako v škole, tak aj doma.

Úloha1: Úvaha o energii

Výsledky vzdelávania

Žiaci skúmajú a hodnotia výhody a nevýhody využívania obnoviteľných a neobnoviteľných zdrojov energie.

Pomôcky

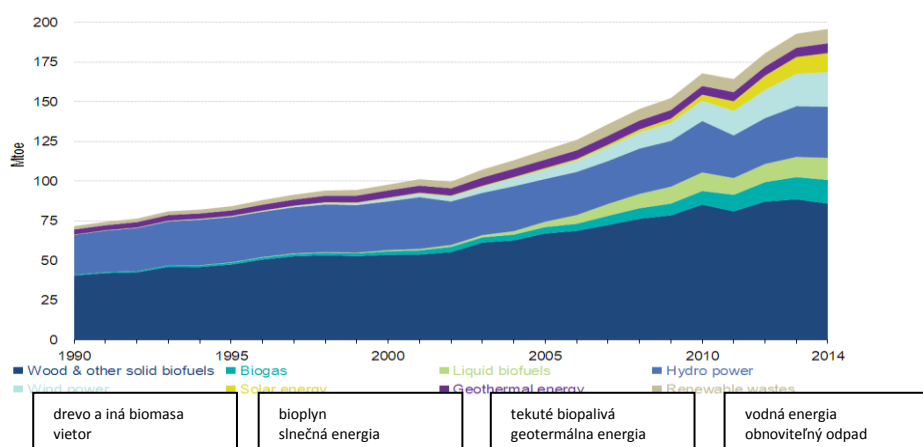
Internet, zdroje informácií (viď tabuľka nižšie), posterový papier, fixky

Rozvoj spôsobilostí

tvorba otázok, skúmanie, analýza, interpretácia, tvorba záznamov a komunikovanie

Stimulujúca situácia

Obrázok 6.1 zobrazuje spotrebu energie v Európe od roku 1990 do roku 2014. Poskytnite žiakom čas na diskusiu a analýzu informácií z grafu.



Obrázok 6.1: Spotreba energie v Európe od roku 1990 po 2014

http://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php/Energy_from_renewable_sources



Otázky na podporu diskusie

- Aký zdroj energie bol najviac využívaný v roku 1990? 2014?
- Ktoré z uvedených zdrojov sú obnoviteľné? Neobnoviteľné? Ako to viete? Aké iné palivá je možné zaradiť do kategórie “drevo a iné pevné biopalivá”?
- Viete v grafe nájsť nejaký vzor, schému? Čo myslíte, o čom tento vzor vypovedá?
- Viete predpokladať, ako bude graf pokračovať v ďalšom roku /dvoch / troch rokoch?
- Ako by ste chceli aby graf vyzeral o 10 rokov?
- Viete zistiť, koľko energie bolo v našej krajine spotrebovanej z obnoviteľných a neobnoviteľných zdrojov v roku 2015?

Stimulujúca situácia

Informujte žiakov o tom, že riaditeľ školy zvažuje zmenu využívania zdrojov energie pre školu a preto by sa rád dozvedel viac informácií o rôznych zdrojoch energie, ktoré aktuálne škola využíva a aj o tých, ktoré by mohla využívať v budúcnosti.

Webquest: Aký zdroj energie by mohla využívať naša škola?

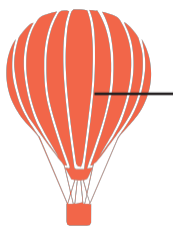
Rozdelte žiakov do skupín a každej skupine pridajte jeden obnoviteľný alebo neobnoviteľný zdroj energie, ktorý bude predmetom ich skúmania (viď tabuľka 6.1, v ktorej sa nachádza niekoľko užitočných webstránok, v angličtine). Na základe zrealizovaného prieskumu pripraví každá skupina pre riaditeľa školy päťminútovú prezentáciu, ktorej obsahom bude najmä argumentácia, prečo by mal zväžiť využívanie práve toho zdroja energie, ktorý daná skupina skúmala a prezentuje. Po každej prezentácii vymedzte priestor na otázky a odpovede.

Tvorba záverov

Zrealizujte frontálnu diskusiu o tom, čo sa žiaci naučili prostredníctvom prieskumu na internete (*Existujú viaceré dostupné zdroje energie, obnoviteľné aj neobnoviteľné. S využívaním každého jedného zdroja energie sa spájajú špecifické výhody aj nevýhody. Pri rozhodovaní o tom, ktorý zdroj energie je vhodné zvoliť je potrebné zhodnotiť všetky výhody aj nevýhody a vybrať riešenie, ktoré je najlepšie nielen pre samotnú školu, ale aj pre životné prostredie*).

Slnecná	Veterná	Ropa
<ul style="list-style-type: none">• http://www.childrens.university.manchester.ac.uk/interactives/science/energy/renewable/• http://www.eia.gov/kids/energy.cfm?page=solar_home-basics-k.cfm	<ul style="list-style-type: none">• http://www.energyquest.ca.gov/story/chapter16.html• http://www.eia.gov/kids/energy.cfm?page=wind_home-basics-k.cfm	<ul style="list-style-type: none">• http://www.ecokids.ca/pub/eco_info/topics/energy/ecostats/• http://tiki.oneworld.net/energy/energy3.html#prettyPhoto[iframes]0/

Tab. 6.1: Zdroje informácií o obnoviteľných a neobnoviteľných zdrojoch energie



Zemný plyn <ul style="list-style-type: none"> http://education.nationalgeographic.com/education/encyclopedia/natural-gas/?ar_a=1 http://www.ecokids.ca/pub/eco_info/topics/energy/ecostats/ 	Uhlie <ul style="list-style-type: none"> http://www.ecokids.ca/pub/eco_info/topics/energy/ecostats/ http://www.kids.esdb.org/coal.html 	Vodná <ul style="list-style-type: none"> http://www.eia.gov/kids/energy.cfm?page=hydro_power_home-basics http://www.energyquest.ca.gov/story/chapter12.html
Atómová <ul style="list-style-type: none"> http://www.energyquest.ca.gov/story/chapter13.html http://www.kids.esdb.org/uranium.htm 	Biomasa <ul style="list-style-type: none"> http://www.energyquest.ca.gov/story/chapter10.html http://www.eia.gov/kids/energy.cfm?page=biomass_home-basics 	Geotermálna <ul style="list-style-type: none"> http://www.eia.gov/kids/energy.cfm?page=geothermal_home-basics http://www.energyquest.ca.gov/story/chapter11.html

Tabuľka 6.1: Zdroje informácií o obnoviteľných a neobnoviteľných zdrojoch energie (pokrač.)

Úloha 2: Využívanie energie

Výsledky vzdelávania Žiaci si rozvíjajú predstavu o tom, že každodenným používaním spotrebičov akými sú napríklad telefón, televízia, počítač a iné, spotrebúvajú energiu, ktorá pochádza najmä z neobnoviteľných zdrojov energie.
Žiaci si rozvíjajú povedomie o tom, že energia nie je zadarmo, vytvárajú si predstavu o finančných aspektoch využívania energie.

Pomôcky Faktúry za dodávku energie (elektrinu/plyn/ropu/atď.) z predchádzajúceho roka (zo školy a domácnosti), kalkulačka; milimetrový papier

Rozvoj spôsobilostí pozorovanie, tvorba otázok, analýza, odhadovanie a meranie, práca v skupine

Stimulujúca situácia: *Koľko energie v skutočnosti používame?*

- Keď zažneme svetlo, sprchujeme sa, pozeráme televíziu, zapneme rýchlovarnú kanvicu, vyhrievame izbu, využívame energiu.

Diskutujte o informáciách v tabuľke 6.2 (dolu). Tabuľka ilustruje približné finančné náklady na využívanie bežne používaných domácich spotrebičov.

Spotrebič	Deň €*	Mesiac €	Rok €
1 radiátor (ropa)	4.64	11.80	141.60
60 watt žiarovka	0.20	6.00	72.00
žiarivka	0.05	1.43	17.16
televízia	0.26	7.70	92.40
stolový počítač	0.28	8.50	102.00

*približné náklady

Tabuľka 6.2. Náklady na využívanie energie

Otázky na podporu diskusie

- Koľko by stálo vysvietenie kuchyne tromi 60 Wattovými žiarovkami za mesiac? €18,00
- Koľko by ste ušetrili, ak by ste namiesto klasickej žiarovky použili žiarivku? €54,84
- O koľko viac stojí používanie počítača v porovnaní s televíziou za jeden rok? €9,60
- V mojom dome mám 10 radiátorov. Koľko stojí vyhriatie môjho domu za jeden rok? €1416,00
- Vypočítajte, koľko by stálo za jeden rok:
 - (i) vysvietenie domu desiatimi žiarivkami? € 171,60
 - (ii) vykúrenie domu desiatimi radiátormi? €1416,00
 - (iii) používanie dvoch televízií? €184,80
 - (iv) používanie jedného stolového počítača? €102,00Vypočítajte súhrn všetkých uvedených výdavkov za rok. €1874,00
- Vedeli by ste na základe uvedených informácií vypočítať sumu za energie vašej spálne za jeden rok?

Aktivita: Koľko energie spotrebuje škola?

Požiadajte žiakov, aby v skupinách vytvorili zoznam spôsobov využívania energie v škole a toho, aké typy energií škola využíva na jej osvetlenie, vykúrenie a vybavenie. *Elektrina, uhlie, ropa, biomasa a iné.*

Rozdajte do skupín mesačné školské faktúry za energie z predchádzajúceho roka (myslite nielen na elektrinu, ale aj na plyn, ropu, či iné dodávky energií). Vedte deti k tomu, aby nad faktúrami premýšľali v zmysle dodávky rôznych energií tak, aby vedeli odpovedať na nasledovné otázky:

- V ktorom mesiaci boli účty za energie najvyššie/najnižšie? Viete vysvetliť, prečo to tak bolo?
- Viete vypočítať celkové finančné náklady na elektrinu/plyn/ropu, ktoré musí škola zaplatiť v tomto roku?
- Vypočítajte celkové výdavky na energie počas školského roka.
- Vypočítajte priemernú spotrebu energie na jeden mesiac.
- Vypočítajte priemernú spotrebu energie na jeden deň.

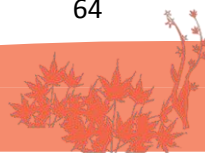
Aktivita: Koľko energie spotrebujeme doma?

Časť aktivity je realizovaná ako domáce zadanie.

Vedte žiakov k tomu, aby požiadali rodičov, aby im ukázali faktúry za energie ich domácnosti (elektrina/plyn/ropa/palivo pre ich auto), najlepšie z minulého roka. Vedte deti k tomu, aby sa s pomocou rodičov pokúsili odpovedať na nasledujúce otázky týkajúce sa toho, koľko energie v ich domácnosti spotrebujú:

Otázky pre rodičov a deti

- V ktorom mesiaci boli účty za energie najvyššie/najnižšie? Viete vysvetliť, prečo to tak bolo?
- Ktorý účet bol najvyšší? *Elektrina/plyn/ropa*
- Vypočítajte týždenné výdavky na benzín/naftu pre vaše rodinné auto.
- Aké sú celkové výdavky na energiu za jeden rok?
- Vypočítajte priemernú spotrebu energie na jeden mesiac.
- Vypočítajte priemernú spotrebu energie na jeden deň.



Tvorba záverov

Diskutujte o spotrebe energie v škole a v domácnosti a pýtajte sa detí na to, čo sa naučili.

Väčšina energie, ktorú používame pochádza z neobnoviteľných zdrojov energie, ktoré poškodzujú naše životné prostredie. Znižovanie množstva energie, ktorú používame nie je vhodné len pre zachovanie životného prostredia, ale rozumným využívaním energie šetríme aj peniaze.

Úloha 3: Šetrenie energiou

Výsledky vzdelávania

Žiaci rozvíjajú predstavu o rôznych spôsoboch šetrenia energiou. Navrhujú a pokúšajú sa implementovať stratégie šetrenia energie v ich každodennom živote a to doma, aj v škole.

Pomôcky

Pexeso, papier, pero, milimetrový papier

Rozvoj spôsobilostí

pozorovanie, usudzovanie, tvorba hypotéz, tvorba záznamov a komunikovanie, riešenie problémov, kolaboratívna práca v skupine

Stimulujúca situácia

Učiteľ diskutuje so žiakmi o tom, že okrem znižovania našej závislosti na neobnoviteľných zdrojoch energie je dôležité znižovať množstvo energie, ktoré denne spotrebujeme. Keď energiu ušetríme, zníži sa aj požiadavka na neobnoviteľné zdroje energie. Zníženie spotrebovanej energie a prejaví aj znížením finančných nákladov na účtoch za energiu. Pri znížení spaľovania fosílnych palív sa do životného prostredia dostáva menej oxidu uhličitého, čo má pozitívny vplyv na zníženie globálneho otepľovania. Každý by mal byť aktívny v snahe znižovať množstvo spotrebovanej energie.

Skupinová diskusia

Požiadajte žiakov, aby vytvorili definíciu toho, čo to znamená uchovávanie energie. Vo frontálnej diskusii porovnávajú definície a diskutujú o nich. *Uchovávanie energie znamená rozumné využívanie zdrojov energie, ktoré vedie k znižovaniu energetických nákladov.*

Aktivita: Kresba

Rozdeľte žiakov do dvojíc. Rozdajte im obrázky, ktoré ilustrujú situácie, pri ktorých sa plytvá energiou. Napríklad, na obrázku môže byť zobrazený odpadkový kôš, v ktorom sa nachádza rôznorodý odpad. Úlohou žiakov bude diskutovať o obsahu obrázku a nakresliť kontrastný obrázok, na ktorom bude zobrazená snaha šetriť energiou. Pre uvedený príklad obrázku môže ísť napríklad o obrázok recyklačných nádob.

Ďalšie námety na obrázky situácií, demonštrujúcich plytvanie energiou: vaňa plná vody, televízia v standby režime, termostat, otvorené dvere chladničky a pod.

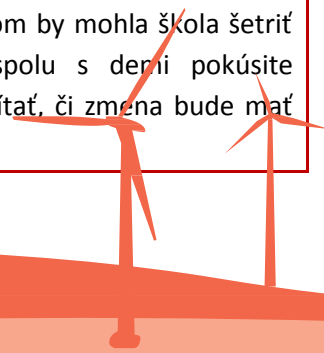
Každá dvojica prezentuje svoje riešenie. Najskôr vysvetlia, ako na sa na pôvodnom obrázku plytvá energiou a ako oni, na druhom obrázku, navrhujú zmenu v zmysle šetrenia energiou.

Aktivita: Šetrenie energiou v škole

Metodická poznámka

Budovy v celej európskej únii strácajú asi 40% energie, ktorú využívajú. Väčšina tejto energie je tvorená spaľovaním fosílnych palív v elektrárňach, ktoré produkujú emisie znečisťujúce životné prostredie. Žiaci by mali premýšľať o rôznych spôsoboch, ktorými zabezpečia, že energie v ich triede sú využívané múdro a efektívne.

Použite brainstorming na vytvorenie nápadov na to, akým spôsobom by mohla škola šetriť energiou. Dohodnite sa a vyberte desať z nich, ktoré sa spolu s deňmi pokúsite implementovať do praxe. Žiaci musia navrhnúť postup, ako vypočítať, či zmena bude mať vplyv na množstvo spotrebovanej energie alebo nie.



Odporúčaný postup, ktorý pomôžte žiakom s touto úlohou:

a. Výpočet zníženia spotreby elektriny/plynu/ropy:

Žiaci odčítavajú merač (elektriny/plynu/ropy) každý deň počas jedného týždňa. V ďalšom týždni implementujú dohodnuté zásady šetrenia elektrinou a znovu odčítavajú hodnoty z merača každý deň počas jedného týždňa. Hodnoty si zapisujú do tabuľky. Potom hodnoty porovnávajú a diskutujú o výsledkoch.

b. Zaznamenávanie dlhodobého dopadu stratégie šetrenia energiou:

- Porovnajte aktuálny účet za energiu s predchádzajúcimi.
- Aké iné faktory je potrebné brať do úvahy? *Teplota vzduchu v jednotlivých mesiacoch; dni, kedy nie sú v škole, množstvo svetla počas dňa, a iné.*

c. Zaznamenávanie a prezentácia zistení:

Prezentujte ušetrenú energiu pomocou grafu. Diskutujte o výsledkoch v rámci triedy a s riaditeľom školy.

Otázky na podporu diskusie

- Koľko energie sme ušetrili?
- V ktorom dni sme ušetrili najviac energie?
- Vedeli by ste vymyslieť aj iné spôsoby šetrenia energiou v škole?
Solárne panely, väčšie okná nasmerované k slnečnej strane, kompostér a recyklačné nádoby v triede, stojan na bicykle pred školou, žiarivky namiesto žiaroviek

Aktivita: Šetrenie energie v domácnosti

Veďte deti k tomu, aby sa s pomocou rodičov pokúsili identifikovať spôsoby, prostredníctvom ktorých by mohli ušetriť energiu v ich domácnosti. Na začiatku by mohli identifikovať, kedy a ako plytvá doma energiou, napríklad:

*Nechávajú pustenú televíziu, aj keď nie sú v miestnosti.
Kúpu sa vo vani namiesto sprchovania.
Nechávajú tiecť vodu počas umývania zubov.
Otvárajú okná počas pusteného kúrenia.*

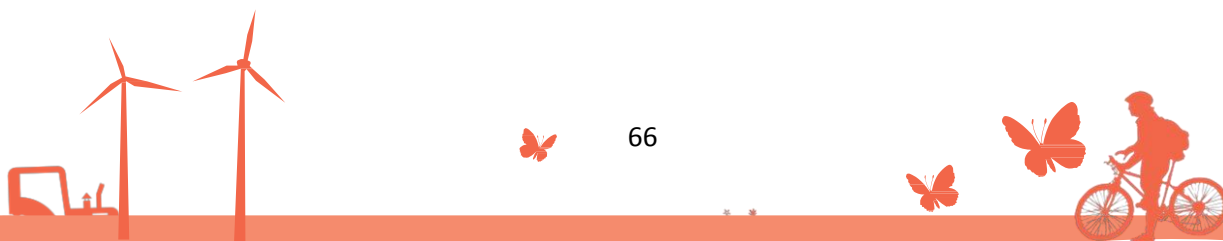
Akčný plán šetrenia energiou v domácnosti

Veďte žiakov k tomu, aby s pomocou rodičov každý deň počas jedného týždňa odčítavali hodnoty z merača energie (elektrina, plyn). Potom spolu vymyslia päť stratégií šetrenia energiou, ktoré aplikujú v ďalšom týždni. Počas tohto týždňa tiež každý deň odčítavajú z merača množstvo spotrebovanej energie. Diskutujú o zmenách (ak nastali) v spotrebe energie.

Tvorba záverov

Zorganizujte frontálnu diskusiu o tom, čo sa naučili o šetrení energiou v škole a v domácnosti.

Šetrenie energiou znamená, že znižujeme množstvo spotrebovanej energie, napríklad tým, že zhasíme svetlo, používame bicykel na dopravu do školy, a pod. Šetrenie energiou znižuje náklady na energiu a tiež znižuje znečistenie životného prostredia, ktoré je dôsledkom spaľovania fosílnych palív.





This document is protected under a creative commons license.

The European Commission support for the production of this publication does not constitute endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein..



Koordinátori krajina / téma

Medzinárodný koordinátor v Európe
Fondation *La main à la pâte* / France

David JASMIN /

coordination@sustain-europe.eu

Energia

Vedúci pracovnej skupiny: St Patrick's College / Írsko /

Cliona MURPHY / cliona.murphy@spd.dcu.ie

Jedlo

Vedúci pracovnej skupiny: Trnavská univerzita /
Slovensko /

Katarina KOTULAKOVA /

katarina.kotulakova@truni.sk

Predmety každodennej potreby

Vedúci pracovnej skupiny: University of Leicester /
Veľká Británia /

Janet AINLEY / janet.ainley@le.ac.uk



With the support of the Lifelong Learning Programme of the
European Union