

Slunce, naše energie





Přehled uložení pomůcek

| Části kapitoly Název aktivity | Pomůcky v kufru | Pomůcky na DVD 1 | Pomůcky na DVD 2 – animace |
|--|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Energie a my | | | |
| Která energie je ze Slunce? | Okružít Energie PL 1, PL 2 | Okružít Energie PL 1, PL 2 | |
| Na co potřebujeme energii? | PL 3 | PL 3 | |
| Energetické řetězce | FK 1, PL 4 | FK 1, PL 4 | |
| Za vším hledej Slunce – experimenty | | | |
| Energie vody | | | Koloběh vody |
| Energie větru | | | Tlak a vítr |
| Solární energie | | | Když se ohřeje vzduch |
| Historie, současnost a budoucnost využívání energie | | | |
| Historie využívání energie | PL 5 | PL 5 | |
| Energetičtí otroci | FK 2, Text 1 PL 6, PL 7 | FK 2, Text 1 PL 6, PL 7 | |
| Divoká karta | PL 8 | PL 8 | |

Autoři a zdroj fotografií na fotokartách:

FK 1 – Cesty energie: Jiří Popelka, <http://commons.wikimedia.org/>

FK 2 – Energetičtí otroci: Helena Nováčková, Jaroslav Štastný Magdalena Jochcová, Lenka Sobotová, Jan Nováček, Monica Aguilar, Pavel Nováček, Martin Kříž, Tereza Hypiusová, Tereza Jůnová, Marcela Janáčková, Petr Mácha

SLUNCE, NAŠE ENERGIE

Motto:

Mají Arabové pravdu, když říkají: „Děda jezdil na velbloudu, otec řídí auto, syn létá letadlem a vnuk bude jezdit zase na velbloudu“?

Václav Cílek

Klíčová slova:

Energie, fosilní paliva, energetické řetězce, biomasa, ropa, uhlí, plyn, vodní elektrárny, větrné elektrárny, historie využití energie, energetičtí otroci.

Cíl:

Cílem této části je, aby žáci porozuměli tomu, že Slunce umožňuje život na naší planetě také tím, že je hlavním zdrojem veškeré energie, kterou využíváme. Žáci si pomocí jednoduchých experimentů prakticky vyzkoušejí, jak se energie ze Slunce přeměňuje a jak toho můžeme využít např. k výrobě elektřiny. Cílem třetí části této kapitoly je uvědomit si využívání energie v čase od minulosti, přes současnost a s výhledy do budoucnosti. Na základě příběhů dětí z různých koutů světa se žáci seznámí s tím, jaké jsou mezi jednotlivými zeměmi rozdíly ve spotřebě energie. Chceme také prostřednictvím této kapitoly vést žáky k šetření energií a rozšiřovat jejich povědomí o situaci dětí v různých oblastech světa.

Metodický přehled:

1. Energie a my

Běžící chlapec aneb Kde se energie bere? – simulace a diskuse
Která energie je ze Slunce? Přeměny energie – pracovní listy
Na co potřebujeme energii? – práce s textem, vlastní tvoření
Energetické řetězce – skupinová práce

2. Za vším hledej Slunce – experimenty

Energie vody
Energie větru
Energie z ropy
Solární energie

3. Historie, současnost a budoucnost využívání energie

Historie využívání energie – skupinová práce
Energetičtí otroci – skupinová práce
Divoká karta – práce s textem, diskuze

4. Výtvarné náměty k energii

Energie žvlů
Záznam pohybu

Zařazení do předmětů

Fyzika
Zeměpis
Dějepis
Výtvarná výchova

Průřezové téma

Environmentální výchova
Výchova k myšlení v evropských
a globálních souvislostech
Mediální výchova

Informace pro učitele

Slunce je zdroj obrovského množství energie, která se ve vesmíru šíří všemi směry. Část sluneční energie zachycuje Země. To umožňuje život na naší planetě. Bez této energie by byla Země zmrzlou masou ledu a hornin a nic by na ní nepřežilo. Slunce je hlavním zdrojem energie pro Zemi.

V atmosféře a na zemském povrchu se energie ze Slunce přeměňuje v další formy energie. Zahříváním povrchu Země se voda odpařuje a poté, co z kondenzuje, se promění v energii proudící vody. Při ohřívání zemského povrchu vznikají tlakové rozdíly a jejich následkem vítr. Část dopadající energie zachytí zelené rostliny, které ji vážou v biomase. Přeměnou biomasy vznikla také ložiska fosilních paliv jako uhlí, ropa a zemní plyn.

Bez nadsázky můžeme říci, že většina energie, která pohání naši civilizaci, pochází ze sluneční energie zachycené v minulosti rostlinami.

1. Energie a my

Běžící chlapec aneb Kde se energie bere? – simulace a diskuse

Cíl:

Cílem této jednoduché motivační aktivity je uvědomit si, že i energie našeho těla má svůj původ ve Slunci.

Postup:

Vybereme žáka, který se zaváže, že vydrží 3 minuty běžet. Vytvoříme kruh a vyzveme vybraného, aby začal běhat dokola uvnitř kruhu. Ostatním pokládáme otázky a řídíme diskusi. Běžící žák je dostatečná motivace pro hledání odpovědí.

Příklad průběhu diskuse:

Čím to, že může běžet, navíc tak dlouho? *Má svaly.*

Proč se svaly hýbají? *Díky energii.*

Kde se v nich ta energie bere? *Najedl se, energie je v jídle. Svaly jsou motor, který jídlo spaluje.*

A kde sebere energie v jídle? *Ukládají ji rostliny a živočichové.*

A kde se bere energie v rostlinách? *Pochází ze Slunce.*

Poté běžajícího žáka zastavíme a můžeme se zeptat, zda existuje vůbec nějaká energie, která ze Slunce nepochází. *Geotermální energie, jaderná energie.*

Informace pro učitele

Naprostá většina energie, kterou využíváme, má původ v energii slunečního záření – energie vody (včetně mořských vln a mořských proudů), větru, biomasy i biomasy přeměněné na fosilní paliva.

Ovšem využíváme i energie, které mají jiný původ. Patří mezi ně jaderná energie, která se uvolňuje při rozpadu atomových jader. Při štěpení se jádro těžkého atomu (uranu či plutonia) rozpadá a tím se uvolňuje obrovské množství energie. Dochází k tomu v jaderných elektrárnách nebo při explozi atomové bomby. K zemím, které získávají významnou část elektřiny z jaderných elektráren, patří např. USA, Japonsko a Francie. Vědci kdysi snili o jaderné budoucnosti, kdy bude elektřina „tak levná, že se nevyplatí měřit její spotřebu“. Jaderná energie však tato očekávání nesplnila, naopak existuje velká řada problémů, které jsou s její existencí spojeny. Je to především radioaktivní odpad a havárie jaderných elektráren. Poslední velká havárie v Japonsku, kterou způsobilo zemětřesení a tsunami v roce 2011, nás opět vede k zamyšlení nad jadernou bezpečností.

V jaderném štěpení má pravděpodobně původ také tepelná energie ze zemské kůry, která se projevuje pohyby litosférických desek, sopečnou činností a zemětřesením. Tuto energii využíváme v geotermálních elektrárnách, kde se pomocí vrtů vhání voda do země a vrací se horká. V zemích jako Island a Nový Zéland využívají lidé již mnoho let pro vytápění páru a horkou vodu vycházející ze země. Jinde, například ve Francii, se horká voda čerpá z podzemí a vytápí se jí obytné domy.

Další zdroj energie, který nepochází ze slunečního záření, je energie slapových sil, které se projevují mořským přílivem a odlivem. Tuto energii lidé využívají v přílivových elektrárnách – nejčastěji v pobřežních přehradách, které se s přílivem naplní a poté při odlivu produkují energii.

Literatura, zdroje:

Richard Spurgeon, Mike Flood: Energy and Power, Usborne Publishing Ltd. London, England 1990.

České vydání přeložil Jiří Martínek, Energie přírody, Fragment, Havlíčkův Brod, 1998.

Která energie je ze Slunce? Přeměny energie – pracovní listy

Cíl:

Cílem této aktivity je poznání, že energie stojí v pozadí všeho kolem nás. Energii potřebujeme k tomu, abychom mohli vykonat nějakou práci nebo vyvolat nějakou změnu. Celý vývoj vesmíru, vznik složitých struktur a nakonec i vznik a vývoj živých organismů by nebyl možný bez dodávky energie. Pro energii je typické, že existuje v celé řadě forem, které se mohou navzájem měnit jedna v druhou.

Pomůcky:

Tužky, pracovní listy 1 a 2, okruží – Energie.

Postup:

Žáci nejprve vyplní pracovní list 1 a následuje diskuze o správném řešení. V pracovním listu 1 mají za úkol šipkou spojit, která energie má svůj původ ve Slunci.

Pracovní list 2 usnadňuje pochopení, jak se formy energie proměňují jedna ve druhou. U každého zařízení nebo procesu na pracovním listu se žáci zamyslí, jaký druh energie vstupuje a jaký druh vzniká, a podle toho přiřadí čísla do schématu. U tohoto pracovního listu nelze očekávat, že ho žáci samostatně správně vyplní. Slouží spíše jako pomůcka k pedagogovu vysvětlování.

Informace pro učitele:

Podle amerického fyzika Richarda P. Feynmana energie je (podobně jako hmota, čas, prostor) příliš základní fyzikální veličina, než aby se dala nějak jednoduše definovat. Místo definice snad postačí ukázat některé situace spojené s použitím energie.

Pro energii je typické, že existuje v celé řadě forem, které se mohou navzájem měnit jedna v druhou. Pracovní list uvádí základní formy energie (kromě jaderné), žáci se v něm pokusí přiřadit jednotlivá zařízení přeměňující energii podle toho, ve které formy energie se mění.

Přeměny energie blížící se 100% účinnosti lze dosáhnout jen výjimečně. Nejčastěji vzniká odpadní teplo. Proto i příklady uváděné v pracovním listu jsou zjednodušené.

Literatura:

Bratrych, V.: *Živel Oheň – Energie, Agentura Koniklec, Praha 2004.*

Na co potřebujeme energii? – práce s textem, vlastní tvoření

U benzínové pumpy musíme naplnit nádrž, aby nás auto odvezlo do práce, na hory či na chatu. Mobilní telefon potřebuje dobít baterii, sprchujeme se vodou ohřátou v plynovém průtokovém ohříváči. Banán, který jsme právě snědli, urazil tisíce kilometrů, než se dostal na náš kuchyňský stůl.

Cíl:

Cílem této aktivity je pochopení, kde všude kolem nás energie je a k čemu všemu v našem životě slouží. Žáci si pomocí práce s textem uvědomí, že energie je všude a za vším.

Pomůcky:

Tužky, text pro každého žáka – pracovní list 3.

Postup:

Rozdáme žákům text a zadáme úkol, aby podtrhli všechna místa, kde využíváme energii (jinou než energii svého těla). Následuje diskuze o tom, zda energii využíváme smysluplně. Na tuto aktivitu můžeme navázat přímo aktivitou Energetičtí otroci, kterou naleznete na straně 204.

Obyčejný den

Každé ráno mi budík pípá v 6.30. Většinou ho ale zaklapnu a ještě chvilku si poležím. Za chvilku hraje znova, to už opravdu musím vstát. Po probuzení se dobelhám do koupelny, kde trávím docela dost času, rád se totiž osprchuji v teplé vodě. Brácha mě ale vždycky brzo vyhátní, chce jít do koupelny taky. Snídáme s rodiči nejčastěji kukuřičné lupínky s mlékem, které si ohřejí v mikrovlnce, nebo si udělám oblíbené tousty a pak běžím na autobus. Venku je mráz, vůbec se mi tam z vyhřátého domu nechce. Občas mě rodiče vezmou autem do školy, to pak nemusím tak spěchat. Na silnici je námraza, a tak autobus přijíždí s desetiminutovým zpožděním. To zas bude ve škole řečí. Posadím se vzadu a oslňuje mě Slunce, které právě vylezlo nad obzor. Ve škole se setkávám s Petrem a zjišťuju, že zase byl lepší v Counter Strike. Nedávno nám do školy nainstalovali novou interaktivní tabuli, tak si v zeměpise ukazujeme různé zajímavosti, to mě celkem baví. Zato matematika a čeština mě nebaví vůbec, mamka pořád říká, že je to důležité, ale já nevím k čemu. Odpoledne chodím hrát hokej, trenér nám dává pěkně do těla. Když přijdu večer domů, jsem už dost unavený, tak si sednu chvíli k Facebooku. Tátovi se to moc nelíbí a hned mě chce zaměstnat. Nejradši bych se někam zavřel a něco si zahrál, ale už mě zas volají na večeři. Dnes máme smaženou rybu, to si dám rád. Naštěstí už máme myčku, tak nemusím utírat nádobí jako dřív. Večer poslouchám Green Day a nebo si něco zahraju na počítači.

Varianta:

Žáci si napíší vlastní příběh na téma „Obyčejný den“. Pak si ve dvojicích texty vymění a hledají, kde v příběhu kamaráda najdou událost spojenou se spotřebou energie.

Energetické řetězce – skupinová práce

Cíl:

Cílem této aktivity je pochopení složitosti výroby a přenosů energie z různých zdrojů. Žáci si uvědomí fakt, že čím delší a složitější jsou řetězce získávání energie, tím problematičtější dopady je mohou provázet.

Pomůcky:

Fotokarty 1 a texty na pracovním listu 4.

Postup:

Rozdáme žákům do čtyř skupin sady obrázků a texty (1. uhlí, 2. ropa, 3. plyn, 4. obnovitelné zdroje: vítr, voda, Slunce) a vyzveme je, aby fotografie správně seřadili podle toho, jak energii získávají. Po nastudování textů si každá skupina připraví krátkou prezentaci řetězce a zhodnotí také možné dopady tohoto zdroje energie na životní prostředí. Obrázky umístíme na nástěnku v řetězcích okolo Slunce, abychom si znovu uvědomili, že všechna tato energie má svůj původ ve Slunci.

Informace pro učitele:

Získat energii není snadné. Při získávání a přepravě energie je třeba provést několik kroků, při kterých se energie také spotřebovává. Fosilní energetické zdroje nejsou na světě rozmístěné rovnoměrně a v místech jejich největší spotřeby se jich často nedostává. Pro stavbu a údržbu komplikované infrastruktury se spotřebovávají další zdroje a vzniká další znečištění a tyto dopady lze obtížně vyčíslit. Čím delší a složitější jsou řetězce získávání energie, tím problematičtější dopady je mohou provázet.

Zdroje obnovitelné energie jsou mnohem méně koncentrované a tedy obtížněji využitelné. Na druhou stranu jsou dostupné na mnohem více místech, například sluneční záření můžeme využívat téměř kdekoli. V tom spočívá jejich nedocenená výhoda, jsou předurčené k lokálnímu využití a jejich řetězce (s výjimkou biomasy) jsou krátké. Využití těchto zdrojů zvyšuje nezávislost obyvatel a regionů.

Komentáře k sadám obrázků:

Uhlí

- 1. vznik:** Uhlí vznikalo v karbonu a permu (černé uhlí) a v období jury a křídý (hnědé uhlí) prouhelňováním rostlinných zbytků uložených hluboce bez přístupu kyslíku za zvýšeného tlaku a teploty. Zásoby jsou relativně široce rozprostřeny, takže mnoho zemí s vysokou spotřebou ji dokáže uspokojit z domácích zdrojů (např. Čína a Indie). Nejvýznamnější vývozcí uhlí jsou Austrálie, USA, Kanada, Rusko a Polsko.
- 2. těžba:** Uhlí se těží ražbou tunelů v hlubinných dolech a pomocí rypadel v povrchových dolech.
- 3. zušlechťení:** Aby se uspokojila různá poptávka, je třeba uhlí zušlechtit: roztřídit, odstranit příměsí, odvodnit a briketovat pro malá topeniště, koksovat pro vysoké pece. Nejnákladnější je zušlechťení hnědé uhlí. Spotřeba energie a vody pro zušlechťování a následnou likvidaci odpadů je vysoká.
- 4. transport uhlí:** Uhlí se převáží zejména lodní a železniční dopravou. Země nejvíce závislá na dovozu je Japonsko, z evropských zemí je to Belgie, Holandsko a Dánsko. Vzhledem ke stoupajícím cenám uhlí může být výhodný dovoz do Evropy např. z Jižní Afriky.
- 5. výroba elektřiny a tepla:** Výroba probíhá v elektrárnách, teplárnách a malých topeništích a je spojená s emisemi oxidů síry, dusíku i těžkých kovů.
- 6. zpracování odpadů z uhelných elektráren:** V elektrárnách vzniká velké množství odpadu. Dříve se veškerá produkce strusky a popílku ukládala na odkalištích, dnes je snaha o recyklaci a využití odpadu jako suroviny k výrobě např. sádkartonu.

Ropa

- 1. vznik:** Ropa vznikla pravděpodobně v mořích z prehistorických živočišných a rostlinných zbytků, podrobených rozkladu, vyšším teplotám a tlaku. Ropa a zemní plyn migrovali podél nerostných vrstev, až byly zachyceny v porézních horninách, čímž vznikla jejich současná naleziště. Významné zásoby ropy se nacházejí v Saudské Arábii, Rusku, USA, Íránu, Mexiku, Argentině, Venezuele.
- 2. těžba:** S postupným vyčerpáváním ropných ložisek je těžba ropy stále náročnější, zejména když se dosáhne stadia „druhé těžby“, aby se vyčerpaly poslední zásoby z ropného pole. To vyžaduje množství vody, CO₂ nebo agresivních roztoků a také energie. To se děje zejména v případě parní injekece, kdy se do ložiska pumpuje pod tlakem vodní pára.
- 3. přeprava a skladování:** Přeprava po moři probíhá tankery. Jejich havárie způsobují obrovské škody na životním prostředí. Po souši se ropa přepravuje ropovody. Ve fotokartách vidíme ropovod na Aljašce.

- 4. rafinace:** Surová ropa se dělí na frakce, ze kterých se vyrábějí různá paliva, oleje a deriváty pro chemický průmysl. Rafinace je spojená s emisemi uhlovodíků, oxidů síry, dusíku a uhlíku. Při rafinaci vzniká také odpadní voda a pevný odpad nazývaný rafinační kal, který je třeba zpracovat. Nejčastěji se z něj vyrábí alternativní palivo.
- 5. doprava:** Pohonné hmoty se cisternami přepravují k tankovacím místům. V motorech a spalovacích zařízeních probíhá přeměna na mechanickou energii pohánějící např. automobily a v elektrárnách se vyrábí elektrická energie.

Zemní plyn

- 1. vznik:** Zemní plyn se pravděpodobně postupně uvolňoval při vzniku uhlí nebo ropy jako důsledek postupného rozkladu organického materiálu. Největší zásoby se nacházejí v Rusku, v prostoru Kaspického moře, Íránu a Alžírsku.
- 2. těžba:** Při těžbě je třeba plyn upravit, zbavit vlhkosti, sirných látek a prachu. Vysoká vlhkost vede k ucpávání plynovodů hydráty metanu, sirné látky způsobují korozi a prach může být příčinou poruch kompresorových stanic.
- 3. přeprava zkapalněného plynu tankery:** Na velké vzdálenosti se upravený zemní plyn přepravuje ve zkapalněném stavu tankery (do Evropy např. z Alžírsko, Nigérie nebo Austrálie). Zkapalnění je energeticky velmi náročné (teplota $-162\text{ }^{\circ}\text{C}$), ale dojde tak k šestisetnásobnému snížení objemu plynu, které umožňuje transport. Do podzemních zásobníků se plyn transportuje plynovody, které mohou být i podmořské. Do České republiky přichází většina plynu přímo dálkovým plynovodem Jamal z Ruska.
- 4. skladování plynu:** Dodávky plynu vzhledem ke kapacitě plynovodů kolísají jen nepatrně, a tak je třeba v létě vytvořit zásobu pro vyšší zimní spotřebu. Používají se tak vytěžená plynová nebo ropná ložiska. Jako rychlejší zásobníky pro vykrývání krátkodobých špiček slouží podzemní dutiny solných nebo rudných ložisek.
- 5. rozvod regionálními plynovody.**
- 6. výroba elektřiny v plynové elektrárně:** V elektrárnách, výtopenách, motorech dochází k přeměně na jiné formy energie.

Biomasa

- 1. vznik:** Energie slunečního záření se ukládá do biomasy rostlin při fotosyntéze. Přestože se takto ukládá pouze malý zlomek dopadající energie, výhodou je, že ji můžeme v této formě uchovávat libovolně dlouho.
- 2. pěstování biomasy:** Jako zdroj biomasy pro energetické využití mohou sloužit zejména rychle rostoucí dřeviny a energetické plodiny, obilniny a řepková sláma, palivové i odpadní dřevo, ale také odpad z průmyslové výroby.
- 3. sklizeň biomasy:** Sklizeň plodin může být spojena se štěpkováním nebo balíkováním.
- 4. doprava do výtopy:** Vzhledem k nižší energetické výtěžnosti musí být dopravní vzdálenost krátká, což z hlediska ekonomické efektivity předurčuje využití biomasy pro menší a střední výtopy. Biomasu také zpracováváme na pelety, případně zplyňujeme nebo lisujeme oleje.
- 5. výroba tepla a elektřiny:** Biomasa je vhodný zdroj pro výrobu tepla případně kombinovanou s výrobou elektřiny. Spalování biomasy ve speciálních kotlích produkuje jen malé množství škodlivých emisí. Dalším druhem energetického využití biomasy je především produkce bioplynu ze zemědělských odpadů a produkce biopaliv.
- 6. recyklace popela:** Pro zachování úrodnosti je třeba rozptýlit popel případně další zbytky zpět na plochy pěstování biomasy.

Slunce

- 1. vznik:** Jde o přímou energii slunečního záření, které je částečně pohlcováno atmosférou. Energie slunečního záření je energie dostupná prakticky všude. Je to zdroj s obrovským potenciálem.

2. výroba elektřiny: energii můžeme využívat pasivně pomocí zachycení na konstrukcích budov nebo aktivně, tedy výrobou tepla solárními kolektory a výrobou elektřiny fotovoltaickými články nebo solárními termálními elektrárnami.

Nedocenené výhody využívání solární energie spočívají v lokální výrobě (případně vlastní spotřebě) a distribuci proudu pouze vedením nízkého napětí. V tomto případě je řetězec velmi krátký a klesne energetická závislost obyvatel a regionů.

Poznámka: Při výrobě energie ze Slunce se uvažuje také o velkých projektech solárních elektráren např. projektu Desertec na Sahaře, který počítá s dopravou stejnosměrného proudu vysokého napětí. Zde se ovšem výše uvedené výhody ztrácejí.

Voda

1. vznik: Vodní energie vzniká transformací sluneční energie odpařováním vody a srážkami. Přeměna energie slunečního záření na energii proudící vody má malou účinnost a také malý využitelný potenciál, nicméně energie se koncentruje a můžeme ji využívat i v době, kdy Slunce nesvítí.

2. výroba: Energie proudící vody se ve vodních elektrárnách přeměňuje na mechanickou pomocí rozličných typů turbín, které roztáčejí generátor a vyrábějí elektrickou energii. Elektrárny mají různou velikost – od malých vodních elektráren až po velké přehrady. Pro vybudování výkonnějších vodních elektráren bez závažných dopadů na přírodu jsou potřebné vhodné geografické podmínky. Výhodou vodní energie je možnost akumulace energie v přehradách, která pak může sloužit jako regulace energetické soustavy. Tento princip zdokonalují přečerpávací vodní elektrárny, které vyrovnávají energetické špičky. Dalším druhem využívání vodní energie jsou elektrárny využívající energie mořských vln, případně (zatím experimentálně) mořských proudů.

Větr

1. vznik: Energie větru vzniká rovněž přeměnou energie (1–2%) slunečního záření, kdy zahřátý (a vlhčí) vzduch stoupá vzhůru a na jeho místo se dostává chladnější vzduch. Směr větru je dále ovlivňován Coriolisovou silou – otáčením Země. energii větru můžeme využívat na více místech než energii vody, ale vzhledem k menší hustotě ji musíme „sbírat“ z větší plochy.

2. výroba elektřiny ve větrných elektrárnách: Pro stavbu větrných elektráren se hodí pouze některé oblasti, neboť energii větru lze získat nejvýhodněji při stabilních vyšších rychlostech větru. V současné době tedy zažívají největší rozvoj větrné farmy umístěné na mořské hladině.

Literatura, zdroje:

Sheer, H.: *Světové sluneční hospodářství*, Eurodolar.cz, Praha 2004.

2. Za vším hledej Slunce – experimenty

Cíl:

Cílem těchto jednoduchých experimentů je porozumění, že většina energie, kterou na Zemi využíváme, pochází prvotně ze Slunce. Dále si žáci prakticky vyzkoušejí, jak se energie ze Slunce přeměňuje a jak toho můžeme využít např. k výrobě elektřiny.

Žáky rozdělíme do šesti skupin, přičemž každá dostane pomůcky a popis pokusu či experimentu, který si připraví a vyzkouší. Pak si společně ukážeme, co která skupina vytvořila a k jakým závěrům došla.

Energie vody

Vodní mlýnek

Voda neustále obíhá mezi povrchem Země a atmosférou poháněna sluneční energií. Říkáme tomu koloběh vody v přírodě.

V pohybu vody je obsaženo velké množství energie, ta se v řekách využívá po staletí ve vodních mlýnech. Dnes ji ve velké míře umíme využívat k výrobě elektřiny ve vodních elektrárnách, které pokrývají zhruba 20% světové produkce elektřiny. V hydroelektrárnách energie vody roztáčí jednu nebo více turbín, které vyrábějí elektřinu.

Které dítě by si nechtělo s rodiči vyrobit na potůčku mlýnek, který je poháněn proudící vodou? Takový zážitek je přímo nezapomenutelný, vyžaduje však vhodný potůček a dostatek času. Mlýnek si však můžeme postavit i v méně romantických podmínkách přímo ve škole. Bude se točit v umyvadle a pohánět ho bude voda z běžného kohoutku. Tak si se žáky můžeme vyzkoušet princip vodního kola na vlastnoručně vyrobeném mlýnku. Možností je hodně, tady nabízíme dvě jednoduché varianty vyžadující minimum pomůcek. Animace Koloběh vody.

Foto Helena Nováčková



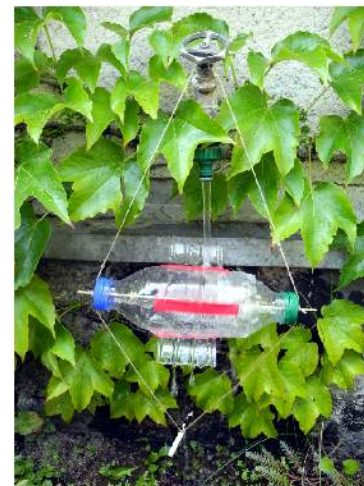
Pomůcky:

Dvě plastové lahve od mléka, izolepa, nůžky, špejle, provázek, tužka.

Postup:

Plastové lahve rozstříháme na dvě části, z horních částí s hrdlem vyrobíme základ mlýnku. Zásuneme je do sebe a slepíme izolepou, tak nám vznikne základ mlýnku. Ze spodních částí lahví vystříháme lopatky velikosti 6 x 10 cm. Do základu prostříháme čtyři podélné otvory o délce asi šest centimetrů. Do nich zasuneme lopatky, které jsme vystříhali ze zbytků lahví. Do vršku od lahví uděláme špičkou nůžek otvor a prostrčíme jím špejli skrz spleené lahve jako osu. Na obě strany osy navlékneme oka provázku, který bude sloužit k zavěšení nad kohoutek s tekoucí vodou. Na špejli přivážeme hodně pevně další provázek tak, aby se mohl při pohybu mlýnku navíjet. Na druhý konec provázku připevníme závaží (např. tužku). Ta se bude při pohybu mlýnku zvedat, jakmile se provázek začne navíjet. Pod tekoucí vodou se nám mlýnek roztočí a zvedá závaží nahoru.

Foto Helena Nováčková



Varianta:

Ještě mnohem jednodušší mlýnek můžeme vyrobit z brčka a gumy na gumování.

Druhý mlýnek vidíme na obrázku. Jeho osou je plastová trubička na limonádu a jeho lopatkami jsou plátky gumy, které jsme získali odřezáním běžné gumy na gumování. A jak to dát dohromady? Velmi jednoduše. Lopatky jsou upevněné pomocí obyčejných špendlíků. Abychom nemuseli stavět držáky na osu, použijeme dva hrníčky s uchem. Když celou sestavu umístíme vhodně do kuchyňského dřezu a z kohoutku pustíme mírný proud vody, mlýn se začne vesele roztáčet. A točí se i nasucho, můžeme ho roztočit foukáním přes brčko na lopatky.



Foto Helena Nováčková

Informace pro učitele:

Stavba velkých vodních přehrad může způsobit velké sociální a ekologické problémy. Přehrady se zanášejí naplaveninami a také odpadky, mnoho lidí musí opustit své domovy. Například nedávno dokončená přehrada a největší elektrárna na světě se jménem Tři soutěsky postavená na řece Jang-c' v Čínské lidové republice dnes zaznamenává obrovské problémy. Stavba hráze byla dokončena v roce 2006, elektřinu do sítě začalo 32 generátorů dodávat až v roce 2008. Postupné napuštění ohromné nádrže si vynutilo přestěhování asi 1,3 milionů lidí, pod přehradou zmizela dvě velká města a stovky vesnic. Po úplném napuštění stoupla řeka o desítky metrů. Pro představu je její výkon 18 200 MW srovnatelný s výkonem 9 Temelínů nebo 50 Orlíků. Stavební inženýři se od počátku potýkali se sesuvy půdy a okolí je teď navíc znečištěné. V přehradě se hromadí obrovské množství odpadků, které pracovníci nestačí jeřáby odklízet. Opakovaná a dlouhá sucha ve střední a dolní části toku řeky negativně ovlivnila životy téměř 10 milionů lidí v okolních provinciích a lidé tvrdí, že za pokles hladiny spodní vody mohou i Tři soutěsky.



Segnerovo kolo

Pomůcky:

Plechovka, hřebík, kladivo, provázek.

Postup:

Vyrobíme ho z obyčejné válcovité plechovky. Odstraníme z ní horní základnu a v blízkosti dolní základny vytvoříme dva otvory pomocí hřebíku. Otvory prohne tak, aby z nich voda mohla vytékat ve směru tečném k plášti plechovky. Otvory musí být upraveny tak, aby voda z obou otvorů vytékala po nebo proti směru hodinových ručiček (viz obrázek). Plechovku zavěsíme na provázek tak, že v blízkosti horní základny vyrazíme hřebíkem další dvě díry a do nich provlečeme provázek a je to hotové. Stačí přijít k umyvadlu, prsty zakrýt výtokové otvory, naplnit plechovku vodou a pak je uvolnit, přičemž plechovku držíme za provázek. Roztočí se překvapivě rychle, zajímavý pohled bude i na vytékající proudy vody, budou mít podobu vodních spirál.

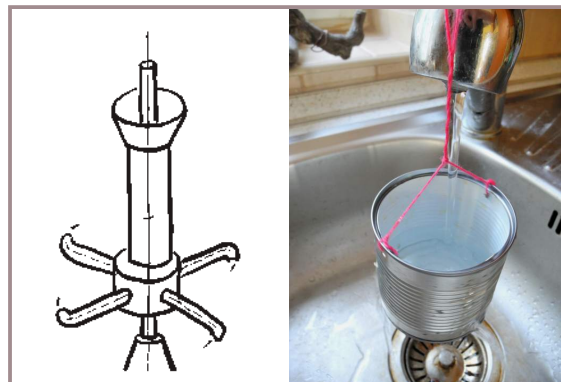
Varianta:

Místo plechovky můžeme použít i plastový kelímek, malý rozdíl je v tom, že do kelímku uděláme malý zářez a do něho strčíme zápalku. Ta musí být orientovaná tak, aby zabezpečila vytékání vody ve správném směru.

Informace pro učitele:

Podstatou fungování Segnerova kola je zákon zachování hybnosti. Pokud voda vytéká z ramen v jednom směru, bude se kolo otáčet ve směru opačném. Z hlediska silového působení můžeme mluvit o principu akce a reakce. Motory konstruované na tomto principu proto nazýváme reaktivní – motory proudových letadel a raket. Žáky můžeme motivovat pomocí animace Koloběh vody na DVD 2.

Foto Helena Nováčková



Energie větru

Větrníky

Na rovník dopadá více sluneční energie než na póly, a tak jsou rovníkové oblasti mnohem teplejší. Vzduch, který se zde zahřívá, se rozpíná a stoupá vzhůru, zatímco chladnější a tudíž hustší vzduch klesá. Tyto pohyby vzduchu jsou příčinou větrů po celém světě a ovlivňují ráz počasí. Animace Vítr na DVD 2.

Lidé po staletí využívali větrnou energii například k plavbě na plachetnicích, k čerpání vody nebo mletí zrní. Nyní se stále více používá pro výrobu elektřiny.

Se žáky si princip větrných mlýnů můžeme znázornit pomocí výroby papírových či plastových větrníků. Jak vlastně fungují? Vzduch se opře do lepenky a křídla ho vedou určeným směrem dál, přitom ho ale nezadržují, pouze mění jeho směr. Síla, kterou působí vítr na křídla, způsobená změnou jeho směru, točí větrníkem. Větrné mlýny a větrné elektrárny pracují na stejném principu – jejich vrtule představují pro vítr překážky a ten jimi točí. Ve větrných elektrárnách se energie větru přeměňuje v energii elektrickou.

Větrník točící se v záhonu, v truhlíku s květinami na okně nebo jako dárek na narozeninovou oslavu udělá jistě radost malým i velkým. Vyrobit jej není nijak složité, určitě to zvládneme i my. Hotový větrník se může použít jako dekorace na školní zahradu nebo na okno. Ideální je do výroby zapojit také tatínky dětí.

Pomůcky:

Tvrdé barevné kartony a čtvrtky, nůžky, řezák, tužku, kružítko nebo silnou jehlu, lepidlo na papír, silnější drátek, kleště na drát, korálky, tyčku, animace Tlak a vítr na DVD 2.

Postup:

Při výrobě různých větrníků je jedno pravidlo společné, větrník připevníme na tyčku tak, že na drátek navlékneme jeden či více korálků, pak dřevěné kolečko. Nemáme-li dřevěné kolečko, můžeme je nahradit několika kolečky kartonu slepenými k sobě. Teprve pak navlékneme jednotlivé díly nebo ramena větrníku, někdy je korálek i uvnitř větrníku a nakonec zase korálek, za kterým uděláme na drátku očko. Drát musí být dostatečně silný, aby jej větrník neohýbal. Nesmí být utažen tak, aby se větrník nemohl točit. Větrníky můžeme vyrobit i z plastových folií, budou odolnější a venku nám déle vydrží.

Nejjednodušší větrník vyrobíme tak, že čtverec papíru nastříháme z rohů téměř k jeho středu, v rozích propíchneme dírky a postupně na drátek navlékneme korálek, střed čtverce, korálek, cípy čtverce a zase korálek, za kterým uděláme očko.

Dvoubarevný větrník vyrobíme tak, že nastříháme čtverce dva, větší a menší, položíme středem na sebe a navlékneme stejným způsobem na drátek. K výrobě dalších typů větrníků se můžete inspirovat na www.ceskykutil.cz a žáky můžeme také motivovat pomocí animace Tlak a vítr na DVD 2.

Větrná růžice

Točí se ve větru bez ohledu na to, odkud nebo kam fouká vítr. Jak si ve školních podmínkách takové zařízení jednoduše vyrobit?

Pomůcky:

Lehký plastový kelímek od jogurtu, čtyři malé plastové lžičky, nůž, provázek.

Postup:

Po obvodu kelímku vyřezeme čtyři svislé zářezy v blízkosti jeho dna. Potom do těchto otvorů vsuneme držadlo lžičky tak, aby trochu vyčnívalo i na protilehlé straně. Tak budou lžičky dobře fixované a nevypadnou. Lžičky orientujeme jedním směrem. Naši větrnou růžici uvážeme na delší nit nebo tenký provázek a pomocí něj ji otáčíme okolo sebe. Při tomto pohybu se sice nehýbe vzduch, ale náš kelímek se krásně roztočí. Můžeme si na něm ukázat princip větrné růžice.

Foto Helena Nováčková

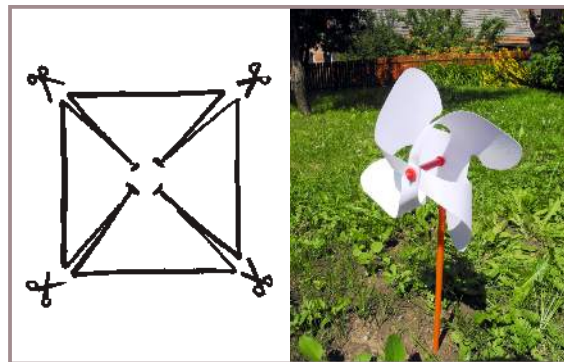
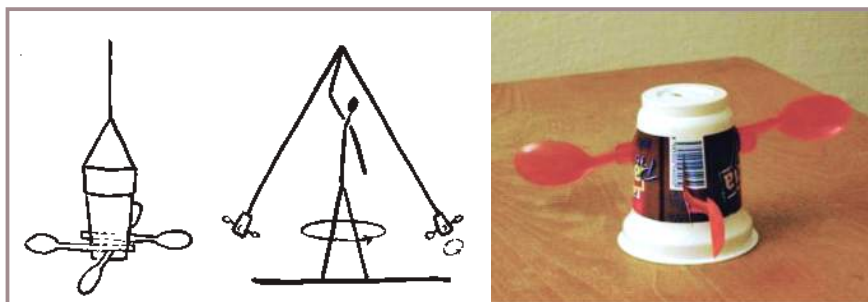


Foto Helena Nováčková



Energie z ropy

Stroj na svíčkový pohon

Tento stroj se otáčí jen díky svíčce, přesněji řečeno díky teplu, které vzniká při hoření. Kde se vzala energie ve svíčce? Běžná svíčka je vyrobena z parafínu, který se získává při destilaci ropy. Ropa vznikla složitým procesem ze zbytků rostlin a živočichů, kteří kdysi žili v mořích. Energie v nich uložená pochází také od Slunce. Při hoření svíčky vzniká nejen světlo, ale také se uvolňuje teplo a to nám právě roztáčí tento „stroj“. Když se atomy nebo molekuly vzduchu zahřejí, získají více energie a pohybují se rychleji, zahřátý vzduch se rozpíná a jeho hustota se snižuje. Je lehčí, proto stoupá vzhůru od tepelného zdroje, tedy v našem případě od svíčky. Svíčka tedy ohřívá okolní vzduch a ten díky své nižší hustotě vystupuje nahoru a proudí okolo našeho okřídleného stroje. Proudění vzduchu potom vyvolá rotaci stroje podobně, jako vítr roztáčí lopatky vrtule větrné elektrárny. Animace Když se ohřeje vzduch na DVD 2.

Foto Helena Nováčková



Pomůcky:

Plastový kelímek, tenká nit, špendlíky, svíčka, obdélníky papíru.

Postup:

Nejprve si vyrobíme křídélka našeho stroje z pruhu papíru velikosti 4x15 cm tak, že ho přeložíme napůl. Takto přeložený papír ještě ohneme na nespojené části asi 0,5 cm do pravého úhlu a špendlíkem připevníme na plastový kelímek. Ten zavěsíme na tenkou nit.

Teď už stačí jen zapálit svíčku, umístit stroj nad ni do výšky asi 20 cm a pozorovat. Musíme si dát pozor, abychom stroj nepodpálili, mohlo by dojít k požáru.

Varianta spirála

Výstupné proudy vzduchu nad tepelným zdrojem můžeme dokázat také pomocí spirály z tužšího listu papíru. Energie pohybujícího se vzduchu spirálu roztočí.

Pomůcky:

Papírová čtvrtka, nůžky, nit, voskové nebo jiné pastelky, nůžky.

Postup:

Z bílé papírové čtvrtky vystříháme velký kruh (20 cm v průměru) a nakreslíme na něj čáru ve tvaru spirály. Vzdálenost mezi čarami by měla být asi 1 cm. Spirálu můžeme vyzdobit barevným vzorem například pomocí voskovek. Uprostřed uděláme malou díрку, skrze kterou protáhneme dlouhou nit, a zespodu uděláme uzlík. Pomocí ostrých nůžek spirálu pečlivě vystříháme. Spirálu zavěsíme nad topení nebo nad svíčku a sledujeme, co se bude dít. Proudění zahřátého vzduchu je téměř neviditelné. Lze jej pozorovat např. nad ohněm nebo za slunečného dne nad „rozpálenou“ silnicí.

Foto Helena Nováčková



Solární energie

Slunce dodává Zemi ohromné množství energie, z níž malou část umíme využít pro vytápění a výrobu elektřiny. Takové energii říkáme solární a patří k hlavním druhům obnovitelné energie. Je velmi pravděpodobné, že se do budoucna stane hlavním zdrojem naší energie.

Solární energie je velkou šancí především pro rozvojové země s vysokou intenzitou slunečního záření. Zajímavou myšlenkou je např. solární vařič, který je založen na využití principu soustředění světelných paprsků do ohniska paraboly, do které umístíme nádobu s vodou nebo další potraviny. Rozšíření solárního vařiče v rozvojových zemích by mohlo řešit v některých regionech problém nedostatku dřeva na přípravu jídla a s tím spojenou likvidaci místních lesů.



Foto Helena Nováčková

Zapalovací sklo

Spojování světelných paprsků v jednom bodě si můžeme s dětmi ukázat pomocí jednoduchého pokusu s lupou.

Pomůcky:

Lupa, černý papír, láhev vody, animace Když se ohřeje vzduch.

Postup:

Podržíme čočku lupy a černý papír ve slunečním světle tak, aby na něm byly viditelné paprsky slunce. Měníme vzdálenost mezi papírem a lupou, dokud se na papíře neobjeví malý svítící bod. Vhodná vzdálenost čočky od materiálu je nazývána ohniskovou vzdáleností. Tuto vzdálenost lze změřit či alespoň přibližně určit. Pokusíme se lupu před papír umístit tak, aby světelná stopa, kterou zanechává Slunce na papíře, byla minimální. Ideálně by to měl být jeden bod (ohnisko). Poté je vzdálenost lupy od papíru právě ohnisková vzdálenost.

Pokud teplota v tom místě překročí zápalnou teplotu hořlavého materiálu, může materiál vzplanout. Černý papír začne doutnat a Slunce nám do něho vypálí malou díрку. Světelné paprsky se díky lupě soustřeďují v jednom bodě, v ohnisku.

Pozor!

Papír může začít hořet, proto je vhodné tento pokus dělat venku a mít připravenou láhev vody. Taky pozor na suchou trávu, tu můžeme taky takto zapálit a způsobit tak požár. V ohnisku je velmi vysoká teplota, takže když zaostříme na ruku, můžeme se popálit. Nikdy se nedíváme skrze lupu do sluníčka, abychom nepřišli o oko!

Varianta:

Pokud bychom chtěli pokus použít k rozdělání ohně, je vhodné použít jako zápalný materiál dřevěné uhlí nebo uhlík z vyhaslého ohníčku, rozfoukávat a přiložit suchou trávu.



Foto Helena Nováčková



Pasivní sluneční vytápění

Slunce dodává určité množství tepla všem budovám, a to prostřednictvím stěn a oken. Mluvíme pak o pasivním slunečním vytápění. Množství takto využívané energie lze zvýšit zvláštními konstrukčními úpravami budov. Řekové si toho byli vědomi již před 2500 lety, stavěli ve svých domech silné zdi, které přes den pohlcovaly sluneční teplo a udržovaly uvnitř chládek. V noci pak tepelná energie nashromážděná ve zdech udržovala v domě teplo. V moderních domech a kancelářích, jejichž konstrukční řešení v sobě zahrnuje prvky pasivního slunečního vytápění, se nemusí tolik topit a ušetří se hodně peněz.

Pokus ukazuje, jak lze sluneční záření použít pro vytápění vnitřku domu, že lze pomocí okna nasměrovaného na Slunce zvýšit množství zachycené energie.

Pomůcky:

Dvě podobné lepenkové krabice např. od bot, nůžky, plastová folie na potraviny, lepicí páska, dva teploměry, dva hrníčky.

Postup:

Do jedné z krabic vystříháme velké okno. To překryjeme plastovou folií a dobře přelepíme páskou. Obě krabice natřeme nejlépe na bílo nebo pokryjeme bílým papírem. V horní části krabic vytvoříme otvor pro zastrčení teploměru. Do každé z krabic zasuneme teploměr a shora jej přikryjeme, třeba hrníčkem. Obě krabice dáme na slunce tak, aby okno směřovalo proti němu. Každých 10 minut zaznamenáváme teplotu a z výsledků sestavíme jednoduchý graf. Zjistíme, že krabice s oknem se zahřívá rychleji. Žáky můžeme motivovat pomocí animace Když se ohřeje vzduch DVD 2.



Foto Helena Nováčková

Varianta:

Pokud máme na experiment méně času, můžeme si přípravu zjednodušit. Do jedné krabice vložíme teploměr, zakryjeme ji víkem a vložíme do igelitového sáčku a uzavřeme např. gumičkou. Do druhé vložíme také teploměr, ale neuzavřeme ji víkem. Pak celou krabici bez víka vložíme do igelitového sáčku, stejně jako tu první. Obě krabice orientujeme směrem ke slunci tak, aby otvor po víku byl co nejvíce osvětlován. Zaznamenáme teplotu při začátku pokusu a po 10 minutách hodnoty porovnáme.

Informace pro učitele:

Podle pravidel tzv. sluneční architektury je postavena i budova Centra ekologických aktivit Sluňákov v Horce nad Moravou. Dům je konstruován tak, aby jeho velká okna na jihovýchodě zachytila co nejvíce slunečního záření od rána až do odpoledne. Okna jsou trojvrstevná, aby teplo neunikalo. Ze severní strany je dům izolován vrstvou zeminy. Když je v létě tepla hodně, je množství slunečního svitu regulováno pomocí speciálních žaluzií. Od podzimu do jara je slunce na obloze níže a tak může pronikat hluboko do budovy. V létě, kdy hrozí přehřívání domu, je Slunce nejvýše a vstupu jeho paprsků brání předsunutá stříška nad terasou.



Foto Helena Nováčková

3. Historie, současnost a budoucnost využívání energie

Historie využívání energie – skupinová práce

Cíl:

Cílem této aktivity je uvědomit si, jak lidé energii využívali od minulosti až po současnost a jaké vynálezy nám umožnily rozvoj dnešní civilizace.

Pomůcky:

Psací potřeby, nůžky, lepidlo, pracovní list 5.

Postup:

Rozdáme žákům do skupin karty historie využívání energie a vyzveme je, aby karty chronologicky seřadili a přiřadili správný letopočet. Po kontrole správného řešení následuje diskuze.

Informace pro učitele:



500 000 let př. n. l. – Využívání ohně

Využívání ohně pro přípravu potravy je první zásadní objev v energetických dějinách. Lidský organismus vydá na zpracování tepelně upravené stravy méně energie. Předzpracování potravy navíc umožňuje využívat zdroje, které by nebyly lidským organismem stravitelné a využitelné.



150 000 let př. n. l. – Rozdělávání ohně

Jistější využívání energie dřeva přišlo o mnoho let později.



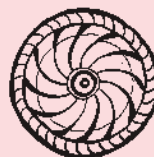
3 500 let př. n. l. – Vynález postroje

Postroje s sebou přinesly využití tažné síly zvířat.



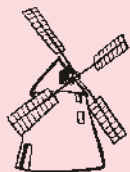
2 700 let př. n. l. – Budování pyramid v Egyptě

Největší využití lidské síly otroků.



600 let př. n. l. – První vodní kolo

Chaldejci použili čerpací kolo na dopravu vody do závlahových kanálů.



7. století – První větrné mlýny

První prakticky využitelné stroje k využití energie větru se objevily v Persii a Číně.



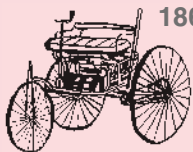
1827 – První vodní turbína (Fourneyron)

Fourneyronova turbína byla prakticky použitelná turbína, která se ve své době pokoušela konkurovat hojně rozšířeným vodním kolům zejména svou nevídanou 80% účinností.



1859 – První těžba ropy v Pensylvánii

V kolébce ropného průmyslu byl první vrt za účelem získat ropu uskutečněn kapitánem Edwinem Drakem. První barely ropy zde byly vytěženy z hloubky 21 metrů. Tímto dnem začíná ropný věk. Ještě o pár let dříve započala těžba ropy v Haliči a Rumunsku.



1866 – První spalovací motory

Nicolas Otto vyvinul první čtyřdobý spalovací motor, který byl provozně mnohem méně náročný a těžkopádný než dosud používaný parní stroj. Vývoj dnešních automobilů začal u Karla Benze, který nechal patentovat svoji motorovou tříkolku.



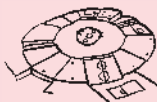
1933 – Objev umělé radioaktivity (manželé Joliot-Curieovi)

Omylem zapomenutá ozářená hliníková fólie u čítače paprsků vedla k objevu první umělé radioaktivní přeměny a otevřela dveře k využívání jaderné energie.



1945 – Shození atomových pum na Hirošimu a Nagasaki

Jadernou bombu vyvinuli vědci pod vedením Roberta Oppenheimera v laboratořích Los Alamos. Několik týdnů po prvním jaderném pokusu v poušti White Sands byly svrženy bomby na japonská města Hirošimu a Nagasaki. Lidstvo se tím ocitlo v tzv. atomovém věku.



1954 – První jaderná elektrárna

První jaderná elektrárna na světě byla zprovozněna ve městě Obninsk nedaleko Moskvy. Lidé tak začali využívat jadernou energii k mírovým účelům.



1960 – Vznik OPEC – organizace zemí vyvážejících ropu

Zakládající členové Írán, Irák, Kuvajt, Saudská Arábie, Venezuela, později Katar, Indonésie, Libye, Spojené arabské emiráty, Alžírsko, Nigérie, Ekvádor a Gabon. Organizace vznikla jako jakýsi kartel, který se snaží společně postupovat při stanovování ceny ropy.

1973 – Ropné embargo pro USA

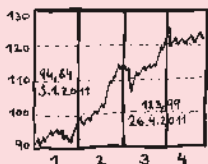


Na setkání států OPEC ve Vídni bylo rozhodnuto o zvýšení cen ropy o 70 %. Šlo o pokus potrestat USA a evropské státy za podporu Izraele v Jomkipurské válce. V prosinci téhož roku bylo v Teheránu rozhodnuto o dalším zvýšení cen a o ropném embargu pro USA a Nizozemsko. Ropné embargo bylo velmi účinné, ale nakonec nebylo dlouhodobě úspěšné. Pozitivní efekt byl v tom, že vedlo k hledání dalších zdrojů energie a rozvoji úspornějších technologií.

V roce 1980 se cena ropy dlouhodobě stabilizovala na 30 dolarech za barel (\$/BBL). Tato stabilita umožnila obrovský rozvoj nejprve západní a později i globální civilizace, pomohla ekonomicky umožnit soustátí sovětského bloku a připravila cestu pro budování dalších globálních institucí. Globalizace byla připravována právě ropným průmyslem. S rozšiřující se výměnou zboží, myšlenek a energie docházelo k šíření různých forem demokracie, takže množství tzv. „slušných“ a relativně bohatých států je dnes mnohonásobně vyšší než v minulosti.

Od roku 2004 cena ropy stoupá téměř k 80 \$/BBL a v letech 2007/8 během ekonomické krize až na 130 \$/BBL. Po krátkém návratu na 50 \$/BBL se v dubnu 2011 zřejmě v souvislosti s válkou v Libyi opět blíží 130 \$/BBL. Cenové výkyvy svědčí o nervozitě trhů, které citlivě reagují i na malé podněty.

201? – Ropný zlom



Stoupající a kolísající ceny ropy mohou být symptomem přicházejícího ropného zlomu, tedy „okamžiku“, kdy přes veškerou snahu začne klesat světová produkce ropy. Zatím nelze stanovit nějaký přesný rok (ovšem docela dobře to může být právě letos), mnohé země zřejmě zkreslují údaje o svých zásobách. Teorii ropného zlomu podporují údaje o množství objevených ropných zásob, které od 60. let minulého století klesají. Navíc těžba očekávaných nových ložisek na dně oceánu případně ropných písků bude extrémně nákladná a dodávky ropy přijdou s mnohaletým zpožděním vůči době objevu. Stoupající spotřeba hnaná ekonomikou Číny při takto klesající nabídce povede k prudkému růstu ceny ropy a tím také potravin produkovaných na ropě závislým průmyslovým zemědělstvím.

Literatura:

Cílek, V. a kol.: *Nejistý plamen – průvodce ropným světem. Dokořán, Praha 2007.*

Energetičtí otroci – skupinová práce

Cíl:

Cílem této aktivity je na základě příběhů dětí z různých koutů světa seznámit žáky s tím, jak obrovské jsou mezi jednotlivými zeměmi rozdíly ve spotřebě energie. Tím chceme především vést žáky k šetření energií a rozšiřovat jejich povědomí o situaci dětí v různých oblastech světa.

Pomůcky:

Psací potřeby, fotokarty 2, pracovní list 6 a 7, text 1.

Postup:

Dvojice žáků si vyberou z nabídky fotografií „svoje“ dítě. Pokusí se poznat, odkud asi pochází, naleznou zemi, ze které dítě pochází na mapě světa a následně si přečtou jeho příběh. Podle informací v příběhu zkusí odhadnout, kolik energetických otroků toto dítě potřebuje, a znázorní je žetony. „Energetický otrok“ je denní práce jednoho muže přepočtená na energii. Ve starověku, kde fungoval otrokářský řád, zvyšovali úroveň života bohatých právě otroci. Vařili, nosili vodu, prali prádlo, stavěli domy. Dnes za nás většinu práce vykoná energie. Můžeme tedy mluvit o tzv. „energetických otrocích“, kteří dnes usnadňují náš život. Počet otroků znázorňuje množství energie, které obyvatelé té které země spotřebovávají, přepočítané na lidskou práci. Je velký rozdíl ve spotřebě energie např. v Etiopii a v Norsku. Žákům sdělíme rozpětí hodnot, mezi kterými se mohou při svých odhadech pohybovat (10–300 energetických otroků). Následuje představení dětí a srovnání odhadovaného počtu energetických otroků se skutečnými čísly v tabulce. Velmi důležitá bude následná diskuse o tom, jak se liší naše odhady od skutečnosti, co je překvapilo, o situaci ve spotřebě energie v ČR apod.

Informace pro učitele:

Co to znamená, když se řekne „energetický otrok“? Je to denní práce jednoho muže přepočtená na energii. Zjednodušeně můžeme říct, že kdyby dospělý muž celý den svou silou vyráběl elektřinu, vyrobí jí za patnáct dní asi tolik, kolik je obsaženo v jednom litru ropy.

V roce 2005 činila průměrná světová spotřeba energie 4,86 kgoe (kg olejového ekvivalentu) na osobu za den. Přitom energetický výdej pracujícího člověka je asi 650 kcal. Znamená to tedy, že průměrná energetická spotřeba připadající na jednoho obyvatele planety je rovna mechanické práci zhruba sedmdesáti pěti lidí. Můžeme pak říci, že každý člověk na zeměkouli má obrazně 75 „energetických otroků“. Mezi jednotlivými zeměmi ovšem existují obrovské rozdíly. Nejméně energetických otroků využívají lidé v rozvojových zemích, jejich počet se pohybuje okolo deseti. V ekonomicky nejvyspělejších zemích, kde je spotřeba energie největší, se počet imaginárních energetických otroků na jednoho obyvatele pohybuje někde kolem tří set. Počet je také ovlivněn klimatickými podmínkami dané země, vyspělostí technologií a dostupností zdrojů.

| jméno | stát | spotřeba kgoe na osobu za den | počet energetických otroků | jméno | stát | spotřeba kgoe na osobu za den | počet energetických otroků |
|-------------------|-----------|-------------------------------|----------------------------|--------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Raguel | Etiopie | 0,8 | 12 | Rosana | Španělsko | 9,1 | 140 |
| Bipana | Nepál | 0,9 | 14 | Anna a Ellen | Irsko | 10,0 | 154 |
| Krišna | Indie | 1,3 | 20 | Jade | Francie | 12,0 | 185 |
| Kofio | Keňa | 1,4 | 21 | Tadeáš | Česká republika | 12,1 | 186 |
| Manuel | Honduras | 1,5 | 22 | William | Švédsko | 15,8 | 243 |
| Arcani | Bolivie | 1,6 | 24 | Emma | Norsko | 19,6 | 301 |
| Ardi | Indonésie | 2,2 | 34 | Dahab | Spojené arabské emiráty | 28,4 | 436 |
| Elina | Arménie | 2,3 | 36 | | | | |
| Carlos a Verónica | Kostarika | 2,4 | 37 | | | | |
| Jes | JAR | 7,5 | 114 | | | | |

Pokud by vás zajímaly údaje o dalších zemích světa, naleznete je v souboru Text 3 na DVD 1

Literatura, zdroje:

Cílek, V. a kol.: *Nejistý plamen – průvodce ropným světem. Dokořán, Praha 2007.*

Příběhy dětí

Etiopie (12)

Jsem Raguel, je mi 13 let a bydlím v horské vesnici vysoko v nejkrásnějších horách Etiopie. Bydlíme společně s prarodiči, rodiči a pěti sourozenci v jedné polovině velké kruhové chýše – tukulu. Ve druhé části chýše s námi žije i naše domácí zvířectvo – mula, krávy, kozy, ovce a hejno slepic. Dny jsou velmi teplé, ale v noci bývá často zima a mrzne, tehdy jsem ráda, že se můžu přitulit k mladým jehňatům a vzájemně se hřejeme. Oblečení mám jen jedno a boty si půjčujeme se sourozenci. Skoro stále chodím bosa, a tak mám pořád rýmu. Do školy se snažím chodit pravidelně, je to jen asi 15 kilometrů pěšky, chodíme s ostatními dětmi z vesnice, a tak se nebojím. Často potkávám bílé turisty, kteří jdou do hor, občas od nich dostanu bonbony a začínají se mi proto kazit zuby, dost mě to bolí. Byla bych raději, kdyby mi dali třeba použitou PET láhev, má pro mě velikou cenu, protože bych si v ní mohla nosit vodu na cestu do školy nebo uchovávat mléko. Teď je ráno a já se snažím prodat turistům v kempu Sankaber jednu z našich slepic. Navlíkla jsem na sebe všechno, co jsem doma našla, včetně tatínkových svátečních bot, třeba to pomůže. Slepice je mi líto, ale peníze za ni by se nám hodily třeba na léky pro nemocnou sestřičku.



Foto Jaroslav Štastný

Nepál (14)

Jmenuji se Bipana Lama a je mi 10 let. Žiji v Nepálu, v malé zemi ležící mezi Indií a Čínou. Spolu s dvěma bratry, s rodiči a prarodiči bydlíme v hliněném domku v horské vesnici vzdálené den jízdy autobusem od hlavního města.

Stejně jako ostatní rodiny ve vesnici žijeme z toho, co si vypěstujeme. Rodiče nemají vzdělání, ale mě a staršího brášku do školy posílají. Jenže budu moct chodit maximálně do 8. třídy. Pak totiž začne do školy chodit i mladší bráška a nebudou peníze na to, abychom chodili všichni tři. Doma musím pomáhat s hospodářstvím. Máme dva buvoly, kozu a nějaké slepice. Chodím jim na trávu, a když je potřeba, pomáhám v rýžovém a kukuřičném poli. Doma jíme většinou rýži s dušenou zeleninou, jednou za čas máme i maso. Do školy si nosím pečenou kukuřici a po cestě si utrhu nějaké ovoce. Vaříme na otevřeném ohni v domě, podtápíme hlavně šustím a zbytky z kukuřic. Dřeva je málo, kolem vesnice zůstalo jen pár stromů. Elektřinu ve vesnici nemáme, ale strejda má solární panel. On je totiž ředitel školy, a tak si ho mohl dovolit. Ostatní strejdové si k němu chodí nabíjet mobily. Tatínek mobil nemá, ale strejda mu ho půjčí, když je potřeba. Signál tu je jen na kopci u školy. Ve škole máme i jeden počítač. Pracuje na něm ale jen pan ředitel, a to jen v noci, protože se celý den dobývá ze solárního



Foto Magdalena Jochcová

panelu. Večer svítíme petrolejovou lampou nebo svíčkami uplácenými z loje. Nemáme doma tekoucí vodu, ani koupelnu a ani záchod. Vodu sbíráme při dešti do kádí a používáme ji na pití, vaření i hygienu. Na záchod chodíme do pole. Máme tady krásnou přírodu, jen se nám tu hromadí odpadky, protože se o ně nikdo nestará. Dřív bylo všechno přírodní a rychle se rozložilo, teď ale používáme plasty a ty nějak nemizí.

Indie (20)

Jmenuji se Krišna, je mi 7 let. Žiji se třemi sourozenci, babičkou a rodiči v domku u hlavního nádraží v Čenaji. To je město v jižní Indii, prý tu žije asi 8 miliónů obyvatel. Tady v okolí je spousta domů a chatrčí podél trati. Je jich tolik, že nevidím na konec. Musí tu žít opravdu hodně lidí. Tady na jihu je pořád teplo a slunečno, nemusíme topit, ale na vaření máma oheň potřebuje. Používá petrolej, na kterém vaří venku před domem spolu s ostatními ženami. Táta pracuje na stavbě a dojíždí přeplněnými autobusy. Nikdy si nemůže sednout, jak jsou plné, někdy se ani nevejde. Občas není celé dny doma, přespává na stavbě. Přesto nevozí moc peněz. Sourozenci chodí pracovat také. Sestra prodává na chodníku u nádraží květy jasmínu, moc toho ale nevydělá.

Největší problém máme ale s elektřinou. Vláda nám ji nechce poskytnout hlavně proto, že za ni nemůžeme zaplatit. Pro řadu lidí je těžké si najít práci, nebo někdy nic nevydělají. Hodně jich neumí třeba číst a psát. Já se to snad naučím ve škole. Se sousedy jsme si poradili tak, že čerpáme elektřinu z lamp veřejného osvětlení poblíž. Dělá to tu každý. Je to ale dost nebezpečné, takže někdy tu bývají požáry, hodně domů už takhle shořelo a lidé si je musí sami postavit znovu. Navíc, když se úředníci z města naštvou, odpojí nás. Nemůžu se pak dívat na televizi a to mě štve.



Foto Lenka Sobotová

Keňa (21)

Jmenuji se Kofio a bydlím v Africe ve státě Keňa, je mi 16 let. Bydlíme na vesnici a mám na starosti pasení stáda krav. Bydlím v malém hliněném domku se špatnou střechou, když přijdou větší deště, tak nám tam zatéká. Na pastvu s sebou nosím ovoce, abych neměl hlad.

Doma jíme většinou kaši „ugali“ z kukuřice, mouky a vody. Tu vaříme na ohni, ale se dřevem je potíže, blízko vesnice už jsou stromy vykácené, musíme chodit dál. Vodu nosí ženy ze studny vzdálené půl hodiny chůze od naší vesnice v barelech na hlavě.

Když jsem byl menší, chodil jsem do školy, ale teď už musím pracovat, abychom se uživili. V naší vesnici bydlí přes tisíc obyvatel, ale je tu jen pár aut. Když někdo onemocní, musí ho odvézt do nemocnice, kam se jede po prašné silnici asi hodinu. Hodně lidí u nás trpí malárií. Cizí turisté do naší země rádi jezdí do národních parků na safari, já jsem tam ale ještě nebyl.



Foto Jan Nováček

Honduras (22)

Hola! Jmenuji se Manuel, ale kamarádi mi říkají Meme. Jsem z Ojojona v Hondurasu. Ojojona je jedna vesnice blízko hlavního města – Tegucigalpy. Je to turistická vesnice, tady většinou lidí prodávají suvenýry z jílu jako hrnce a různé druhy dekorací. Je mi 10 let a chodím do základní školy, ale během víkendů

a někdy ve svém volném čase pomáhám své mamince udělat „minutas“ (ledová tříšť). Máme různé příchutě: banánovou, jahodovou, ananasovou a další. Jezdím do školy na kole, protože je trochu daleko od našeho domu. V Hondurasu máme dvě sezóny, období sucha a deště. Hodně prší během května, června a července. Ale my jsme obklopeni horami, a proto je naše počasí moc příjemné. Skoro nikdy není tak horko jako na pobřeží, a když je teplo, jdeme k řece a tam se koupeme. Mám moc rád „carne asada“ (grilované maso) s „tortillou“ (kukuřičné plátky). Moje rodina pěstuje jahody, kávu a zeleninu.



Foto Mónica Michell Aguilar López

Bolívie (24)

Jmenuji se Arcani a pocházím z Bolívie z Jižní Ameriky, kde je většina obyvatelstva indiánského původu. Bydlíme ve vesnici na náhorní planině Altiplano, 3 000 metrů nad mořem. Tato krásná, avšak málo úrodná planina je po staletí naším domovem. Jsou tu nízké teploty, řídký vzduch a silné slunce. Hlavní naší obživou jsou stáda lam, z jejichž vlny dělá maminka svetry. Ty pak prodáváme na trhu. V našem hliněném domě si vaříme na ohni, nejčastěji kukuřičnou kaši. Začala jsem chodit do školy, ale ničemu nerozumím, učitelé vedou výuku ve španělštině. V naší vesnici mluvíme ajmarštinou. Dnes jsem do školy nešla – musím přece vyhnat lamy na pastvu a pak pomoci rodičům na poli. Maminka říká, že stejně nemá význam posílat děti do školy, že mě tam nic užitečného nenaučí a že způsob učení je pro nás děti z hor zcela odtržený od světa, ve kterém žijeme.



Foto Pavel Nováček

Indonésie (34)

Jmenuji se Ardi je mi 13 let a bydlím na Sumatře na okraji krásného pralesa a národního parku Leuser ve vesnici Bukit Lawang. Dřív byl prales mnohem větší, ale dnes většinu jeho území zabírají kaučukové plantáže. Táta dělával průvodce turistů po pralesu a měli jsme se celkem dobře. Po teroristickém útoku na ostrově Bali k nám ale přestali turisté jezdit a táta začal sbírat kaučuk. Další rána postihla naše údolí v roce 2003, rozvodněný potok tehdy smetl většinu hotelů a skoro celou naši vesnici. Mám dva bratry a chodíme všichni do školy v Bukit Lawang. Když jde táta sbírat kaučuk, omluví mě ze školy a pak ho nosíme společně z lesů několik dní na trhy, které se tu konají jednou za měsíc. Cena kaučuku bohužel klesá, a tak se moc dobře nemáme, naštěstí jídla je v pralesu dost, a tak hlady netrpíme. Práce v pralesu je dost náročná, kaučuk se pronese a navíc strašně smrdí. Je v něm ale krásně, když sbíráme kaučuk, vidíme kočkodany, makaky, někdy i gibony a orangutany. Až budu velký, chtěl bych být ochráncem přírody v národním parku a starat se o orangutany v záchrané stanici. Je to ale sen každého kluka z Bukit Lawang, tak se možná spíše stanu průvodcem turistů anebo budu dál sbírat kaučuk.



Foto Martin Kříž

Arménie (36)

Jmenuji se Elina. Je mi 7 let a pocházím z Arménie. Spolu s maminkou, tatínkem a mladším bráškou Gorikem bydlím v malém panelovém bytě ve městě Gyumri. Náš byt je skromný, ale útulný. K topení a vaření používáme plyn. Vytápíme jen jednu místnost, kde v zimě i spíme. Stěny a okna nám moc netěsní, takže spousta tepla uniká. Voda nám doma teče jeden den v týdnu, tak ji vždycky musíme napustit do kádí. Elektřina nám taky občas nejde. Před dvaceti lety zničilo naše město silné zemětřesení a některé věci proto ještě moc nefungují. Maminka pracuje jako učitelka a tatínek, stejně jako plno jiných, práci nemá, a tak vodí brášku do školky. Auto nemáme, jen kolo. Musíme hodně šetřit, protože mám nemocné oči a potřebuji operaci. Musím kvůli tomu jet do Ruska, protože v Arménii ji lékaři neumí. A to je hodně drahé.



Foto archiv Sluňáková

Kostarika (37)

Ahoj! Jmenuju se Carlos Paniagua, vedle mě sedí moje sestra Verónica. Jsme z Guápiles, Limón v Kostarice. Je mi 12 let a chodím do soukromé základní školy. Tam se učíme některé předměty v angličtině a taky pracujeme na zahrádce. Na zahrádce rostou banány, plantejny, citronová tráva, máta, Aloe vera, citrony, yuca a kukuřice. Dneska jsme měli doma večírek, oslavu narozenin mojí sestry Karly, proto sedíme na hromadě židlí. Když má někdo narozeniny, oslavíme je vždycky dobrým jídlem a hudbou, většinou pak tančíme až do noci. Protože bydlíme blízko deštného pralesa, prší u nás velmi často. Během dne bývá horko a vzduch je tu hodně vlhký. Doma máme tři psy, jednu krávu, dvě prasátka a spousty slepic. Chtěl bych studovat zemědělství jako moje maminka a mít v budoucnosti svoji farmu.



Foto Mónica Michell Aguilar López

JAR (114)

Jmenuji se Jess a bydlím v Jihoafrické republice v Kapském Městě. Mám pět let a do školy ještě nechodím, brzo už ale začnu. Bydlíme v domku nedaleko od moře, kde si v létě ráda hraji. Do moře se ale bojím, jsou tam vlny, a tak se učím plavat radši v bazénu na zahradě. Babička mě nedávno vzala na výlet k Mysu dobré naděje, kde jsem viděla obrovské vlny, tučňáky a velryby. Příště prý pojedeme lanovkou na Stolovou horu, už se moc těším. V zimě, která trvá od května do srpna, u nás hodně fouká od Atlantiku. Tyto měsíce jsou chladnější, máme někdy i teploty okolo 7 °C, tak musíme topit. Léto trvá od listopadu do února, tehdy je u nás teplo a sucho. Jezdím občas s maminkou autobusem za tetou do Kimberley, kde se těží diamanty, a tam to vypadá úplně jinak, kolem města je poušť. V zemi máme dostatek uhlí na výrobu elektřiny, ale ropu u nás netěžíme, dovážíme ji.



Foto Helena Nováčková

Španělsko (140)

Jmenuji se Rosana a je mi 12 let, bydlím ve španělském městě Huelva v Andalusii. Moc ráda nosím flamenco šaty jako moje maminka. Nejradši si je beru na pouť do Sevilly, to je velký svátek. Baví mě nakupovat oblečení, chtěla bych si vybrat nové šaty. Chodím do místní školy, která je asi 1 km od domu. Do školy mě vozí maminka autem nebo jedu autobusem, pěšky u nás nikdo nechodí. Většinu roku je u nás pěkně teplé počasí, jen od prosince do února je chladněji, to si v pokoji pustím přímotop, aby mi nebyla zima na nohy. Ráda si hraji na počítači, taky na něm dělám domácí úkoly, půjčili mi ho ze školy. Často chodíme o víkendech s rodinou na piknik a barbecue do parku nebo na pláž. Nejradši si dám krevety nebo jamón (to je sušená šunka), ale úplně nejlepší je sladká pochoutka churros con chocolate, což je fritované sladké těsto namáčené do horké čokolády. U nás rostou výborné mandarinky a pomeranče, na těch si pochutnám, ale brácha Pedro je nesnáší, má radši sladkosti.



Foto Tereza Hypišová

Irsko (154)

Jsme dvojčata Anna a Ellen. Bydlíme na západním pobřeží Irska a nedávno nám bylo 5. Žijeme ve velkém domě na venkově spolu s bratrem Alexem, maminkou a naší slečnou na hlídání. Tatínek pracuje v zahraničí. Každý den nás někdo vozí autem do školky vzdálené asi 20 km, kde si celý den hrajeme s dalšími dětmi. Někdy za námi na odpoledne přijede i Alex, kterého maminka ráno vozí do školky kousek od našeho domu. Abychom si mohli všichni sourozenci zahrát tenis, musíme jezdit do města. V zimě není moc chladno, ale i přesto musíme topit. Taky máme rádi, když nám tatínek nebo maminka čte pohádku na dobrou noc a my děti sedíme u krbu. Na Vánoce máme velký stromeček se spoustou světýlek. S babičkou rády pečeme, nejraději čokoládový dort. A taky chodíme na farmu, kde babička bydlí. Náš strýček má 250 krav! Rády pozorujeme, jak je dojí, a pak mu pomáháme s úklidem na farmě.



Foto Tereza Jůnová

Francie (185)

Jmenuji se Jade a je mi 8 let. Bydlím uprostřed Francie, ve městě Clermont-Ferrand, které leží mezi horami – vyhaslými sopkami. Je to celkem velké město, jezdí tu tramvaj, máme tu i menší letiště, jezdí sem vlaky a vedou sem dálnice. Bydlím s maminkou v domě na okraji města, s vyhlídkou na celé město a kopce kolem. Město v noci krásně barevně svítí, a proto nejsou na nebi vidět hvězdy. Nejlepší je pozorovat je u babičky na venkově. Babička má doma kamna a v kůlně spoustu dřeva, které krásně voní. A ve sklepě je místnost, kde zrají sýry, které sami s dědou vyrábí. Hrozně to tam smrdí. Ráda do sýrů dloubám, babička mě pak plácá přes prsty, že je mám nechat odpočívat, jinak nebudou dobré.



Foto Marcela Janáčková

Česká republika (186)

Jmenuju se Tadeáš, budou mi 4 roky, a bydlím v Praze. Protože tatínek má cestovní kancelář pro potápěče, vyrůstal jsem na krásné pláži v Thajsku. V Praze se mi moc nelíbí, je tam často zima, chybí mi moře a bílý písek na pláži. Protože jsem zatím jedináček a celá rodina mě zbožňuje, mám, na co si vzpomenu, stačí jen ukázat. Ve vlastním pokojíčku se mi povalují všechny možné hračky, ale ty mě moc nebaví, a když, tak jen chvílku. Mnohem lepší je počítač a velká plochá televize, na které si pouštím filmy. Často jezdíme na chalupu kousek za Prahou – tam mám v létě bazén plný modré vody, a když jdu s mamkou na procházku po vesnici, jedu na motorce – zatím jen šlapací, ale dědeček říkal, že mi brzy pořídí dětskou, motorovou. Žije se mi báječně, jenom mě štve, že musím čekat, až na zahradě u sousedů dozrají hrachové lusky, mám je moc rád.



Foto Jaroslav Šťastný

Švédsko (243)

Jmenuji se William a je mi 11 let, bydlím se dvěma bratry u polárního kruhu ve Švédsku.

Máme pěkný nový dřevěný dům nedaleko moře. V létě je u nás velmi krásně, chodíme se koupat do moře, jezdíme na kole, sbíráme borůvky, ale ze všeho nejradši mám kajak.

V zimě, která trvá od listopadu až do dubna, je tu hodně sněhu. Máme sněžný skútr, a tak si s tátou vyjedeme. Když jezero zamrzne, tak chodíme bruslit. Je tu ale skoro pořád tma, slunce svítí jen chvílku, tak musíme svítit a hodně topit. Do města na nákup je to daleko, tak máme dvě auta, jedním jezdí do práce táta a vrací se dost pozdě a druhé používá máma. Ta pracuje ve vedlejší vesnici jako lékařka. Mě a bratry každé ráno zaveze do školy a pak jede do ordinace.



Foto Petr Mácha

Norsko (301)

Jmenuji se Emma, je mi 12 let a bydlím v Norském městě Bergen.

Bydlím s bratrem a s rodiči v historickém dřevěném domě v centru města, nedaleko od přístavu.

Do školy mě vozí táta většinou autem, je dost daleko od našeho domu. V létě jezdíváme na výlety po Norsku, nejvíc se mi líbilo u ledovce. V létě je u nás krásně, ale zima je tu dlouhá a chladná, musíme hodně topit. Moc ráda chodím do sauny u naší chaty u jezera. Nejčastěji vaříme k večeři rybu, hlavně lososa, kteří se u nás chovají a loví.

Naše země má velké zásoby ropy v moři, velkou část energie získáváme také z vodních elektráren.



Foto Helena Nováčková

Spojené arabské emiráty (436)

Jmenuji se Dahab (to je arabsky zlato) a je mi 5 let. Bydlím ve městě Dubaj, ve Spojených arabských emirátech, což je stát v Asii na východě Arabského poloostrova při pobřeží Perského zálivu. Moji rodiče přišli do Dubaje z Indie, já jsem se ale narodila už tady. V Dubaji bydlí hodně cizinců z celého světa a také sem přijíždí stále více turistů. Máme největší budovu světa, ta se jim do fotoaparátu ani nevejde. Jezdíme stále autem, protože je v něm příjemně chladno, venku se pobývat nedá, je tu dost horko. Často přijde i písečná bouře, to se musíme ihned schovat. Většina naší země je pokryta pouští, téměř všichni obyvatelé bydlí ve městech u moře. Od té doby, co se u nás našla ropa, je naše země bohatá. Můžete si u nás dokonce i zalyžovat, máme tu čtyři sjezdovky schované v nákupním centru. Také máme umělé ostrovy ve tvaru palm. Maminka říká, že by tomu před dvaceti lety nikdo nevěřil.



Foto Pavel Nováček

Divoká karta – práce s textem, diskuze

Energetická budoucnost je nejistá. Získávání fosilních zdrojů energie je stále obtížnější. Zda se podaří postupně nahrazovat fosilní zdroje obnovitelnými zdroji, je nejisté. Podobně nejistá je budoucnost jaderné energetiky. Velmi pravděpodobně nás čeká zdražování energie, také potravin a nerostných surovin. Naděje spočívá v rozvoji nových technologií v získávání energie a energetických úspor.

Níže uvádíme některé možné události a nadějné technologie. Těžko s jistotou předvídat, které události nastanou a které technologie se prosadí. Při zvyšujících se cenách energie budou možná zajímavé i nákladnější technologie. Přestože mohou přijít překvapení, k získávání energie v tomto století patrně nebude dominovat jeden zdroj. Různé zdroje budou využívány v závislosti na místních podmínkách, které umožní využít silné stránky a potlačit nevýhody jednotlivých zdrojů energie. Z pohledu dnešní doby situace rozhodně nevypadá tak růžově, jak by se mohlo zdát z realizace některých uváděných scénářů.

Cíl:

Cílem této aktivity je na základě informací na kartách žáky vést k přemýšlení nad tím, které události a nadějné technologie mohou v budoucnu napomoci k pokrytí světové spotřeby energie.

Pomůcky:

Pracovní list 8, papír, psací potřeby, nůžky.

Postup:

Skupiny nebo dvojice žáků si vytáhnou z nabídky jednu až dvě karty. Uvedeme je s tím, že popisují událost, která nastane v blízké či vzdálené budoucnosti. Žáci se pokusí posoudit, jak je technologie či událost, kterou karta popisuje, pravděpodobná. Zvažují také, kdy by mohla událost teoreticky nastat nebo být objevena či uvedena do praxe a která technologie a jaká rizika to s sebou nese. Pak každá skupina představí své názory. Podstatná bude následná diskuze, důležité je nejen hovořit se žáky o nadějích pro lidstvo, ale také o tom, že z pohledu dnešní doby situace nevypadá tak růžově, jak by se z uváděných možných scénářů mohlo na první pohled zdát.

Texty na karty:

Termojaderná fúze

Byla zvládnuta technologie termojaderné fúze. V zařízeních zvaných tokamaky se za obrovských teplot slučují atomy vodíku a vzniká helium. Při tom se uvolňuje obrovské množství energie.

Příležitosti:

Obrovské množství energie by vymanilo člověka ze závislosti na fosilních palivech a s nimi spojenými hrozbami klimatických změn, případně hrozících konfliktů o zdroje energie.

Rizika:

Nadbytek levné energie by mohl lidstvo ohrozit stejně jako její nedostatek. Při nadměrně vysoké spotřebě by produkované odpadní teplo stejně zvyšovalo teplotu Země. Velké náklady na vybudování termojaderných elektráren mohou znamenat dostatek energie pouze pro vyspělé země a nadále prohloubit propast mezi bohatými a chudými.

Ropný zlom

Teprve s odstupem několika let vyšlo najevo, že v roce 2012 nastal ropný zlom. Od tohoto roku přes veškerou snahu začala klesat světová produkce ropy. Objevování a zprovoznění nových ložisek nestačilo držet krok se spotřebou ropy hnanou stoupající ekonomikou jihovýchodní Asie. Cenu ropy zvyšují také velké náklady na těžbu nových ložisek z mořského dna a ropných písků.

Příležitosti:

Zvyšující se ceny energie vedou k energetickým úsporám a rozvoji nových technologií.

Rizika:

Ropný zlom může znamenat příchod hluboké ekonomické recese, prudký růst nezaměstnanosti, pokles výdajů na školství, zdravotnictví a sociální systém. Společně s cenou ropy stoupají také náklady na průmyslová hnojiva a provoz strojů v zemědělství, což vede k vysoké ceně potravin.

Projekt Desertec

Na Sahaře jsou za velkých investičních nákladů vybudovány velké solární elektrárny a pobřežní větrné farmy. Tisíce solárních elektráren, kde zrcadla zahřívají olej v trubicích a pohánějí parní turbíny, které produkují elektřinu. Skrze velkokapacitní vedení stejnosměrného napětí dodávají do Evropy 15 % její spotřeby.

Příležitosti:

Projekt je cesta, jak využít potenciál solární a větrné energie v místech, kde ji lze nejefektivněji získat. Je to cesta nahrazování fosilních paliv a snižování emisí skleníkových plynů.

Rizika:

Projekt může mít problémy vzhledem k politické nestabilitě a neochotě saharských zemí ke spolupráci. Výroba a prodej energie zůstává v rukou velkých firem a udržuje závislost spotřebitelů. Centralizované elektrárny a vedení energie se mohou stát terčem teroristických útoků.

Napodobení fotosyntézy

Podářilo se napodobit proces fotosyntézy v rostlinách a zvýšit tak účinnost solárních článků ze současných 15 % na 40 %. Lidé získali zdroj levné, čisté a nevyčerpatelné energie. Každá domácnost i podnik má svou malou elektrárnu. Pomocí energie ze solárních panelů se v nevelkém zařízení za přítomnosti katalyzátoru štěpí voda na vodík a kyslík, které se uchovávají a slouží jako zdroj energie v noci a při nedostatečném slunečním záření. V palivovém článku se z vodíku s velkou účinností vyrábí elektřina a teplo.

Příležitosti:

Kromě náhrady fosilních paliv to znamená energetickou nezávislost lidí, což přispívá ke svobodnější společnosti.

Rizika:

Rizika nejsou velká. Ukazuje se, že když má společnost relativně lehce dostupný zdroj energie, může ztratit určitý druh pokory a tím může dojít k vyhocení jiných problémů.

Rozvoj elektromobilů

Výroba elektromobilů před několika lety překonala výrobu automobilů se spalovacími motory. Jejich baterie se dobíjejí rychlou výměnou elektrolytu. Dojezdová vzdálenost, pořizovací cena a provozní náklady elektromobilů umožnily jejich masové rozšíření.

Příležitosti:

Elektromobily umožní přechod z využívání fosilních zdrojů na jiné zdroje energie.

Rizika:

Rozvoj elektromobilů a jejich masové používání zřejmě nevyřeší všechny problémy automobilismu, například velké množství zabitých lidí při dopravních nehodách – tiché elektromobily mohou být ještě rizikovější. Podobně se nevyřeší problém zabírání veřejného prostoru.

Globální oteplování

Vzhledem k rozvíjejícím se zemím jihovýchodní Asie, Jižní Ameriky a dalším se nepodařilo zastavit zvyšování produkce skleníkových plynů. Rostoucí průměrná teplota na Zemi vede ke zvyšování mořské hladiny. Velké náklady s sebou přinášejí častější a hrozivější tropické hurikány a tajfuny. Mnohé oblasti jsou postižené velkými suchy.

Rizika:

Zvyšování hladiny oceánů vede k mohutným vlnám uprchlíků. Klimatickými změnami je ohrožena zemědělská produkce, zejména v tropických a subtropických regionech.

Zvýšené teploty moří mohou vést k většímu uvolňování CO₂ do ovzduší. Ze dna Severního ledového oceánu a také z rozmrzající půdy v tundře se může začít uvolňovat velké množství metanu. Tyto efekty mohou dramaticky zvýšit rychlost oteplování Země.

Řasy produkují vodík

Genetickou modifikací běžné rybníční řasy se podařilo rapidně zvýšit její produkci vodíku. Tím se technologie výroby vodíku stala konkurenceschopná vůči fosilním palivům. V mnoha dalších zemích vznikají větší produkční farmy i menší domácí výroby vodíku.

Příležitosti:

Plocha potřebná pro náhradu fosilních paliv používaných v USA je pouze 25 000 km² (čtverec o straně 160 km). Je možné využít jinak obtížně využitelnou půdu. Proces není technologicky náročný a je možné ho aplikovat i v rozvojových zemích.

Produkce a ukládání biouhlí

Pro snížení vlivu člověka na klima se využívá již v současnosti známý postup výroby a ukládání biouhlí. Rozdrcené rostlinné zbytky se jednoduše vaří při teplotě 180 °C v tlakové nádobě bez přístupu vzduchu. Při reakci vzniká teplo, které proces dále pohání, a po několika hodinách se rostlinné zbytky přemění v uhelný kal, který se dále vysuší. Je to podobný proces jako výroba dřevěného uhlí, ovšem energeticky mnohem výhodnější. Uhlí je možné použít jako klasické uhlí, ale také vpravovat do půdy. Je to způsob, jak uhlík dlouhodobě uložit do půdy a částečně tak vyvážit vliv skleníkových plynů způsobující změny klimatu.

Příležitosti:

Ukládání biouhlí do půdy zároveň zvyšuje podíl humusu v půdě a produktivitu půd.

Rizika:

Podobný proces zřejmě nebude výdělečný a bude uskutečňován pouze díky veřejné finanční podpoře.

Biopaliva

Produkce nafty z biomasy pokrývá čtvrtinu spotřeby pohonných hmot. Nafta s velmi dobrými vlastnostmi se vyrábí přeměnou jakýchkoli rostlinných zbytků. Z jednoho hektaru půdy je možné získat 4 tuny nafty.

Příležitosti:

Používání bionafty nepřispívá k produkci skleníkových plynů. Bionafta neobsahuje aromatické látky a síru, což snižuje emise spalovacích motorů.

Rizika:

Vzniká tlak na sklizení veškeré biomasy z polí a z lesa. Půdy bez přísunu organické hmoty mohou ztrácet kvalitu.

4. Výtvarné náměty k energii

Energie živelů

Cíl:

Žáci si uvědomí, že živly (země, voda, vzduch a oheň) jsou jedním ze základních projevů sluneční energie na planetě Zemi a Slunce k nám tak skrz živly „vysílá své vzkazy“. Zkoumání energie jednotlivých živelů může probíhat nejrůznějším způsobem, na jedné straně vědeckým a na druhé straně ryze individuálním, uměleckým.

Pomůcky:

Plátěné nebo i papírové pytlíky, zajímavé přírodniny (kameny, hlína, pírkó, dřevo, uhlí, apod.), tužky, papír, barvy, štětec, provaz, venkovní prostor.

Postup:

Přírodní síly jsou od starověku reprezentovány jednotlivými živly. Řecký filozof Empedokles napsal, že všechno bytí na Zemi je soustředěno do těchto čtyř živelů – země, vody, vzduchu a ohně. To nás přivádí k myšlence, že živly jsou jedním ze základních projevů sluneční energie na planetě Zemi a Slunce k nám skrz živly promlouvá, tedy vysílá své vzkazy.

Nejdříve s žáky diskutujeme na téma přírodní živly. Pokusíme se společně vyjmenovat všechny čtyři (země, voda, vzduch, oheň) a potom pojmenujeme jejich formy, prostřednictvím kterých se projevují (např. země – kameny, voda – kapky, vzduch – vítr, oheň – kouř). Zjistíme, že každý z nás vnímá energií živelů odlišně, a proto si hned vyzkoušíme přenést záznam svých vjemů pomocí kresby na papír.

Žáci v tuto chvíli pracují individuálně, každý si vybere jeden připravený plátěný pytlík, ve kterém je ukrytá přírodnina, potom si připraví papír a tužku. Ruku, kterou nekreslí, vnoří do plátěného pytlíku a snaží se hmatem co nejvíce vnímat přírodninu, která je v něm ukrytá. Druhou rukou vytváří kresebný záznam svých dotyků. Pokouší se citlivě zachytit každý detail. Cílem této části není získat přesnou kresbu tvaru skryté přírodniny, ale záznam její podoby. Práce probíhá v tichosti, čekáme, až všichni kresbu dokončí. Potom každý žák řekne, co si myslí, že se ukrývá v jeho plátěném pytlíku, ukáže všem přírodninu a určí, ke kterému živlu by ji přiřadil. Přiřazování je často překvapující – ostrý kámen je vnímán jako zástupce ohně pro své špičaté výstupky, oblý zase jako výtvar valící se vody, dřevo jako zástupce země, ohně, ale u někoho může být i zástupcem vzduchu. Přiřazení je velmi individuální, nijak je nekomentujeme. V tuto chvíli můžeme aktivitu ukončit a vystavit drobné kresby pod názvy jednotlivých živelů. Pokud budeme chtít navázat další činností, rozdělíme žáky do skupin podle živelů, které zastupovaly jejich přírodniny (nebo zvolíme jiné dělení) a každá skupina bude společně zpracovávat výtvarnou podobu záznamu energie vybraného živlu. Vzniknou zajímavé skupinové abstraktní kresby a malby, které je vhodné vystavit a doplnit krátkými komentáři žáků o vnímání energie jednotlivých živelů.



Foto Zdenka Štefanidesová

Příklady námětů pro tvorbu skupin:

země – otisky padajících kamenů, kresba hlínou, snímání struktury země (frotáž)

ohně – chytání jisker, malba popelem, malba kouřem ze svíčky (fymáž)

vzduch – záznam dechu, malba větrem, objekty pro vítr (kinetické umění)

voda – rozpouštění barevného ledu, barevné pramínky vody, cákání, kapání (dripping)

Informace pro učitele:

Akční umění (v českém prostředí je tento termín často používán jako střešní pojem zahrnující všechny umělecké projevy, které zdůrazňují akci) se často zabývá otázkou výtvarného záznamu živlů. Například v roce 2010 se Vladimír Merta věnoval abstraktním obrazům Malby větrem, malovaným bezdotykově akrylem pomocí štětce, umístěného na kovovém nosiči a pohybujícího se samovolně po plátně nárazy větru. Tyto obrazy prezentoval na své poslední výstavě v Muzeu Jindřichova Hradce. Upozornil tím na syntézu svého přírodního a malířského vidění, v umění i v oblasti kulturní ekologie.

Literatura

Zhoř, I a kol.: *Akční umění, nakladatelství UP Olomouc, Olomouc 1991.*

Zhoř, I.: *Výtvarná výchova v projektech II, Tobiáš, Havlíčkův Brod 1996.*

Záznam pohybu

Cíl:

Žáci si uvědomí pomocí rozfázované kresby množství pohybů a tím i množství svalové energie, kterou musí člověk vynaložit, aby se například přesunul z místa na místo nebo přeskočil překážku.

Pomůcky:

Tužky, balicí papír, noviny, časopisy, lepidlo.

Postup:

Nejdříve si s žáky připomeneme umělecká díla, která se snaží již od starověku zachytit pohyb člověka. Nejvýrazněji se o to pokoušeli staří Řekové, kteří byli velcí obdivovatelé lidského těla. Z řad moderních umělců to byli především futuristé, které pohyb u lidí i předmětů přímo fascinoval a ve svých dílech se pokoušeli především zachytit jednotlivé fáze pohybu (M. Duchamp – Akt sestupující ze schodů II, 1912).

Připravíme velké formáty balicího papíru a tužky. Zpočátku pracují žáci ve dvojicích. Jeden z dvojice si lehne na papír do polohy, která znázorňuje pohyb dohodnuté sportovní aktivity. Druhý žák ho obkreslí a potom si role vymění. Každý tak získá obkreslenou



Foto Zdenka Štefanidesová

siluetu své postavy v pohybu. Tu dotvoří buď pomocí tužky, nebo mastných pastelů, popřípadě může zvolit výtvarnou formu koláže – tedy vylepení celé siluety výstřižky z novin a časopisů. Nakonec postavu vystříhneme a umístíme ve třídě nebo v tělocvičně pomocí lepicí pásky na vybrané místo. Můžeme také stanovit jako téma jeden druh aktivity (např. běh) a každý žák si vybere jednu fázi pohybu a v té ho i obkreslíme. Tak vznikne například dvacet siluet, které když poskládáme za sebe, získáme rozfázovaný záznam běhu. Tato forma instalace postav je velmi působivá na dlouhých školních chodbách, šatnách nebo přímo v tělocvičnách.

Na předešlou výtvarnou aktivitu studující pohyb se dá velmi vhodně navázat tvorbou návrhů orientačních tabulí pro olympijské sporty (tzv. piktogramů), které se snaží co nejjednodušší a nejúspornější formou zaznamenat specifický pohyb sportovců.

Varianta:

Žáci pracují ve dvojicích na velkých formátech balicích papírů, které slepíme do dlouhého pásu. Pokusí se nakreslit záznam celé sportovní aktivity (například skoku do dálky, skoku do výšky, skoku do vody atd.). Jednotlivé fáze kreslí buď těsně za sebou, nebo tak, aby se překrývaly, a tím vytvoří iluzi pohybu, o kterou se pokoušeli v minulém století právě zmínění futuristé.

Informace pro učitele:

Futurismus je vynálezem italských umělců, kteří navázali na kubisty (futurus = budoucí). Futuristé viděli krásu v technické civilizaci, obdivovali stroje a zobrazovali pohyb a rychlost. Pokoušeli se je zachytit tím, že figury a věci rozložili na jednotlivé pohybové fáze. V Čechách věnoval značnou pozornost futurismu zejména J. Čapek, V. Špála nebo B. Kubišta.

Literatura:

Zhoř, I.: *Výtvarná výchova v projektech I*, Tobiáš, Havlíčkův Brod 1995.

Dvořáková, H.: *Výtvarná výchova na prvním stupni II.*, Tobiáš, Havlíčkův Brod 1998.

Horáček, R. a spol.: *Slovem, akcí, obrazem*, Masarykova univerzita, Brno 2012.