

1 Vzdělávací program a jeho pojetí

1.1 Základní údaje

Výzva	Budování kapacit pro rozvoj škol II
Název a reg. číslo projektu	VIDA! školám - propojení formálního a neformálního vzdělávání CZ.02.3.68/0.0/0.0/16_032/0008290
Název programu	Dva dny s energií
Název vzdělávací instituce	VIDA! science centrum
Adresa vzdělávací instituce a webová stránka	Křížkovského 554/12, 60300 Brno, www.vida.cz
Kontaktní osoba	Václav Vávra vaclav.vavra@vida.cz
Datum vzniku finální verze programu	30. 9. 2019
Číslo povinně volitelné aktivity výzvy	4
Forma programu	Dvoudenní projektová výuka
Cílová skupina	8. - 9. ročník ZŠ, 1. -2. ročník SŠ
Délka programu	16,5 hodin (22 vyučovacích hodin)
Zaměření programu	Fyzika, neživá příroda, energetika, technika, životní prostředí
Tvůrci programu	Václav Vávra, Aleš Pilgr, Sven Dražan, Martin Bradna, Radka Machátová
Odborný garant programu	Mgr. Sven Dražan, sven.drazan@vida.cz
Specifický program pro žáky se SVP	Ne

1.2 Anotace programu

Program je koncipován jako dvoudenní aktivita s přespáním v prostorách VIDA! Science centra. Pracovní skupiny žáků řeší projekt elektrifikace fiktivního státu pomocí běžných technologií výroby elektrické energie. První den je zaměřen na získávání potřebných informací formou exkurzí a několika herních aktivit, ve druhém dni pak žáci provádějí experimenty s obnovitelnými zdroji energie, vypracují vlastní projekt a výsledky projektu prezentují na společné konferenci.

1.3 Cíl programu

Cílem programu je hlubší poznání principů běžných technologií výroby elektrické energie, pojmenování jejich hlavních výhod a nevýhod a vytvoření si představy o složitosti fungování elektrizační soustavy. V rámci zpracovávaného projektu je snaha podpořit schopnost orientace ve větším objemu důležitých informací, schopnost efektivního rozdělení řešených úkolů a je kladen důraz na spolupráci, vzájemnou komunikaci a schopnost formulace společného řešení, které je pak veřejně prezentováno.

1.4 Klíčové kompetence a konkrétní způsob jejich rozvoje v programu

Klíčová kompetence	Aktivita rozvíjející KK	Způsob rozvíjení KK
komunikace v mateřském jazyce	veškerá projektová činnost ve skupinách, závěrečná prezentace výsledků	Během skupinové a projektové formy výuky je nezbytná věcná a efektivní komunikace mezi členy týmu, která směřuje k úspěšnému vyřešení zadaného projektu.
matematická schopnost a základní schopnosti v oblasti vědy a technologií	řešení zadaných úkolů v centru Alternátor, JE Dukovany, hra v expozici VIDA!, řešení zadaného projektu	V rámci individualizované, skupinové a projektové formy výuky jsou žáci nuceni provádět jednoduché početní úkony, seznamovat s novými informacemi z oboru energetických technologií a kriticky hodnotit získané informace z hlediska využitelnosti pro řešení jejich projektu.
schopnost práce s digitálními technologiemi	řešení zadaného projektu, výpočet spotřeby elektrické energie pro jednotlivé typy elektráren	V průběhu individualizované, skupinové a projektové formy výuky musí žáci využívat kalkulačku a tablet, někteří mohou použít vlastní mobilní zařízení. Musí zvládnout editaci tabulky, která jim usnadní výpočet výroby elektrické energie a náklady na stavby vybraných typů elektráren.
schopnost učit se	během celého programu	Prakticky ve všech použitých formách výuky se žáci setkávají s informacemi, které již znali a s informacemi, které jsou pro ně nové, ale nutně je potřebují k řešení projektu. Jsou nuceni s těmito novými informacemi pracovat, o některých musí vzájemně diskutovat a řadu z nich musí začlenit do výsledné prezentace projektu.
sociální a občanské schopnosti	zejména řešení zadaného projektu a závěrečná prezentace výsledků	Skupinová a projektová forma výuky nutí žáky ke vzájemné komunikaci, domluvě a společnému řešení.
smysl pro iniciativu a podnikavost	aktivity v centru Alternátor a expozici VIDA!, skupinová práce na řešení projektu, prezentace výsledků projektu	Během individualizované, skupinové a projektové formy výuky mají žáci možnost získat za snahu určité výhody, jednotlivci i celé týmy si mohou libovolně organizovat práci, ostatní mohou (někdy musí) pomáhat jiným členům týmu.
kulturní povědomí a vyjádření	prezentace projektu	Žáci během prezentace svého projektu musí dbát na kulturu a formu svého vyjadřování, stejně pak je vedena i diskuse nad jednotlivými projekty.

1.5 Forma

Vzdělávací program je dvoudenní s přespáním v prostorách VIDA! Science centra. Většina programu má projektovou formu výuky, kdy účastnická skupina je rozdělena do 4-5 členných týmů, které řeší svoje vlastní zadání. První den je zaměřen na sběr a získávání potřebných informací (forma společných aktivit nebo exkurzí), druhý den je věnován konečnému zpracování projektu a jeho prezentaci na společné „konferenci“. Při dílčích aktivitách se uplatňují také skupinové formy výuky,

individualizované formy výuky a samostatná práce žáků.

1.6 Hodinová dotace

Aktivita / Blok	Délka v minutách	Počet hodin (60 min)	Počet vyučovacích hodin (45 min)
1 Seznámení s účastníky a bezpečnostní pravidla	30	0,50	0,67
2 Základní pojmy a zadání projektového úkolu	90	1,50	2,00
3 Exkurze do ekocentra Alternátor	135	2,25	3,00
4 Exkurze do energetických provozů	270	4,50	6,00
5 Hra v expozici VIDA!	75	1,25	1,67
6 Vynálezci a investoři	75	1,25	1,67
7 Experimentální dílny	75	1,25	1,67
8 Finální řešení projektu	75	1,25	1,67
9 Příprava prezentací projektu	75	1,25	1,67
10 Mezinárodní energetická konference	75	1,25	1,67
11 Závěr programu	15	0,25	0,33
Celkem			

1.7 Předpokládaný počet účastníků a upřesnění cílové skupiny

Optimální počet účastníků je dělitelný pěti, tým může efektivně pracovat i v počtu čtyř žáků. Maximální počet účastníků je 25.

Na základě dvou ověření jsou ideální cílovou skupinou žáci 8. a 9. tříd ZŠ, po mírné úpravě vstupních dat je program použitelný i pro žáky středních škol, zejména 1. a 2. ročníku.

1.8 Metody a způsoby realizace

Hlavní metodou celého programu je projektová výuka, která je v rámci jednotlivých aktivit doplněna diskusí žáků a lektorů, prací s textem, demonstrací, dovednostně-praktickým experimentováním a didaktickými hrami.

Celý program uvádí dva lektori, pedagogové byli zapojeni do některých aktivit pro zvýšení motivace žáků.

1.9 Obsah - přehled tematických bloků a jejich anotace včetně dílčí hodinové dotace

1.9 Obsah - přehled tematických bloků a podrobný přehled témat programu a jejich anotace včetně dílčí hodinové dotace

Tematický blok	Hodin	Minut	Anotace
1 Seznámení s účastníky a bezpečnostní pravidla	0,50	30	Úvodní blok je určen k seznámení se s účastníky programu a stanovení základních pravidel chování a bezpečnosti během celého programu. V tomto bloku se lektori formou jednoduché hry seznámí s jednotlivými členy skupiny. Následuje vytvoření společných pravidel chování, která budou platit po dobu průběhu dvoudenního programu, a upozornění účastníků na možná bezpečnostní rizika a stanovení bezpečnostních pravidel (např. práce v laboratoři).
2 Základní pojmy a zadání projektového úkolu	1,50	90	Aktivity této části slouží k vysvětlení základních pojmů, se kterými se bude pracovat, a především k zadání a vysvětlení principů řešeného projektu jednotlivým skupinám. Tato část slouží částečně k motivaci a uvedení do problematiky, částečně seznamuje žáky s pojmy, které potřebují znát v další části programu. Vše probíhá metodou řízeného rozhovoru nebo didaktické hry. Poté rozdělíme třídu do pracovních skupin („vlády“), jsou rozděleny role ministrů v jednotlivých „vládách“, definovány úkoly jednotlivých ministrů a především je objasněn cíl celého projektu a definovány postupné úkoly, které je potřeba řešit ke splnění cíle projektu.
3 Exkurze do ekocentra Alternátor	2,25	135	Tento blok zahrnuje cestu autobusem z Brna do Třebíče a návštěvu ekocentra Alternátor, kde skupiny řeší částečně společný úkol a částečně má každý své individuální úkoly zaměřené na problematiku energetických zdrojů s důrazem na obnovitelné. Činnosti žáků jsou zaměřeny na předání informací potřebných pro řešení zadaného projektu. Součástí bloku je oběd. Cestou autobusem pracují skupiny („vlády“) na mediálním obrazu svého fiktivního státu. V ekocentru Alternátor se nejprve všichni zúčastní krátkého vzdělávacího programu o planetě Zemi a potom následuje plnění společných a individuálních úkolů v expozici centra Alternátor. Následuje oběd.
4 Exkurze do energetických provozů	4,50	270	V této části navštíví žáci hráz PVE Dalešice a program, který nabízí infocentrum JE Dukovany. Sbírají zde potřebné informace pro řešení svého projektového úkolu. Součástí bloku je i cesta autobusem do Brna. Celý blok začíná exkurzí na hráz vodního díla Dalešice, kde je formou diskuse řešena problematika vodní energetiky. Následuje exkurze do infocentra JE Dukovany, v rámci standardního programu mohou účastníci sbírat potřebné informace k řešení svého projektového úkolu. Při přesunu zpět do Brna je možno dodatečně řešit získávání některých informací a jsou diskutovány výsledky získané v ekocentru Alternátor.

Tématický blok	Hodin	Minut	Anotace
5 Hra v expozici VIDA!	1,25	75	<i>Týmová hra v expozici VIDA! vytváří informační základnu pro další řešení projektu.</i> Hra vyžaduje spolupráci všech členů každého týmu, zejména při orientaci v prostoru a řešení úkolů na jednotlivých stanovištích. Členové týmu (vlády) získávají další potřebné informace k řešení společného projektu.
6 Vynálezci a investoři	1,25	75	<i>Individuální hra okrajově doplňuje téma celého programu.</i> Každý z hráčů přijme jinou identitu – část jsou byznysmeni a investoři a část vědci a vizionáři. Při vzájemné komunikaci je cílem vědců prodat své technologie, investoři se naopak snaží nakoupit nápady, které v budoucnu přinesou zisk.
7 Experimentální dílny	1,25	75	<i>Náplní bloku jsou experimenty se zdroji obnovitelných energií.</i> Experimentální dílny a projektová práce probíhají souběžně, skupina je rozdělena na dvě nestejně části (10 a 15 osob), jednotlivé týmy (vlády) vždy zůstávají pohromadě. Po 75 minutách činnosti a 15 minutové přestávce se týmy vymění. Experimentální dílny zahrnují sérii experimentů se solární, větrnou a mechanickou energií a seznamuje žáky s některými aspekty těchto energií. Žáci pracují ve 2-3 členných skupinkách a projdou celkem devět stanovišť.
8 Finální řešení projektu	1,25	75	<i>Náplní bloku je řešení projektových úkolů jednotlivými členy týmu a následně pak společná finalizace celého projektu.</i> V první části každý ministr vlády řeší výkon a náklady na provoz přidělených typů elektráren a zároveň zvažuje jejich výhody a nevýhody pro svůj fiktivní stát (časová dotace 25 minut). V druhé části každý ministr vytváří návrh elektrifikace svého státu podle svých vlastních představ a zájmů. Výsledkem je návrh, který respektuje roční spotřebu a obsahuje finanční částku nákladů na 20 let provozu (časová dotace 20 minut). V závěrečné části je k dispozici pět návrhů na řešení projektu elektrifikace vlastního státu a celá vláda se musí shodnout na jediném výsledném řešení, které pak bude společně prezentovat (časová dotace 30 minut).
9 Příprava prezentací projektu	1,25	75	<i>Jednotlivé skupiny (vlády) připravují prezentaci svého výsledného projektu pro společnou mezinárodní konferenci všech vlád (skupin).</i> Skupina (vláda) musí připravit podklady pro prezentaci, která krátce představí jejich fiktivní stát a výsledné řešení celého projektu. Grafickým výstupem je jeden list flipového papíru. Aktivita je přerušena obědem. Určitý čas po obědě umožňuje skupině podívat se na prezentaci s odstupem času jedné hodiny a provést potřebné změny nebo doplnění, dokončit podklady a domluvit se na postupu při veřejné prezentaci.

Tématický blok	Hodin	Minut	Anotace
10 Mezinárodní energetická konference	1,25	75	Na společné konferenci všech vlád (skupin) jsou představeny všechny projekty. Úkolem každé vlády je také zodpovědět případné dotazy z publika. Během moderované konference představí všechny skupiny (vlády) svůj fiktivní stát a projekt jeho elektrifikace. V následné diskusi pak odpovídají na otázky moderátora, lektora a učitelů v roli novinářů nebo svých spolužáků v rolích ministrů jiných vlád. Cílem je obhájit si své řešení.
11 Závěr programu	0,25	15	Proběhne zhodnocení konference a celého dvoudenního programu. Lektoři krátce zhodnotí jednotlivé projekty. Proběhne krátká diskuse o tématu celého programu a proběhne krátká zpětná vazba se žáky.

1.10 Materiální a technické zabezpečení

Technické vybavení, zejména didaktické sady, elektronické součástky, přístroje:

- Některé součástky z výukové sady „Alternativní energie“
- Výuková sada „Větrný generátor“
- Stolní ventilátory – zdroj proudění vzduchu
- Anemometr na měření rychlosti proudění vzduchu
- Externí světlo
- Některé součástky z elektronické stavebnice BOFIN
- Digitální multimetr
- Různé typy kondenzátorů
- Různé typy solárních panelů
- Propojovací vodiče
- Tablety nebo notebooky

Kancelářský a spotřební materiál:

- Bílé a barevné papíry
- Laminovací fólie
- Nůžky
- Psací potřeby – tužky, propisky, fixy
- Flipový papír
- Špendlíky
- Kalkulačky
- Materiál pro jmenovky
- Lepidlo
- Lepicí páska
- Pevné psací podložky
- Plastové obálky

Technické vybavení (provozní technika):

- Místnost a laboratoř pro uvádění programu

- Dostatek stolů (min. jeden pro každou skupinu) a židlí
- Ozvučovací technika pro závěrečnou konferenci
- Zázemí na přespání (matrace, polštáře, přikrývky)

1.11 Plánované místo konání

První den programu probíhá v multifunkčním sále VIDA! a expozici VIDA!, během exkurze je část programu plánována do ekocentra Alternátor v Třebíči, na dalešickou přehradní hráz a do infocentra JE Dukovany. Druhý den probíhá v labodílnách VIDA! a multifunkčním sále VIDA!. Pro přespání je určen multifunkční sál VIDA!.

1.12 Způsob realizace programu v období po ukončení projektu



Kalkulace předpokládaných nákladů na realizaci programu po ukončení projektu

Položka	Předpokládané náklady
Celkové náklady na realizátory (2 lektori, 19 hodin, 220 Kč/hod.	8360,- Kč
Doprava účastníků (pronajatý autobus)	8000,- Kč
Stravování a ubytování účastníků (25 žáků, a 350 Kč)	17 500,- Kč
Rozmnožení textů	500,- Kč
Strava a dopravné organizátorů	500,- Kč
Ostatní náklady (materiál)	3 000,- Kč
Celkem	37 360,- Kč
Poplatek za 1 účastníka	1 495,- Kč

1.14 Odkazy, na kterých je program zveřejněn k volnému využití

Všechny materiály programu Dva dny s energií jsou k dispozici na adrese

<https://mscb.vida.cz/skolam/energie>

pod licencí [Creative Commons 4.0 BY-SA](#).

2 Podrobně rozpracovaný obsah programu

2.1 Tematický blok č. 1: Zahájení programu, zadání projektu (8:00 - 10:00, 2 hodiny)

1 Seznámení s účastníky a bezpečnostní pravidla

Účastníků	20-25
Fyzická náročnost	I
Psychická náročnost	II
Autor	Václav Vávra
Počet uvádějících	2
Čas na realizaci	30 minut
Čas na přípravu	10 minut
Prostředí	v místnosti
Rozdělení	celá skupina

Cíle

Úvodní část si klade za cíl seznámení s jednotlivými členy skupiny. Následuje vytvoření společných pravidel chování, která budou platit po dobu průběhu dvoudenního programu, a upozornění účastníků na možná bezpečnostní rizika a stanovení bezpečnostních pravidel (např. práce v laboratoři).

Sdělení

Bude to o energii, o vás a o nás. Čím víc do toho dáme, tím víc dostaneme.

Metody

Diskuse žáků s lektorem, seznamovací hra.

Metody a formy

Klíčové kompetence

- Komunikace v mateřském jazyce je rozvíjena:
 - představováním se navzájem ve skupině,
 - diskusí o pravidlech.
- Sociální a občanské schopnosti jsou rozvíjeny:
 - aktivním nasloucháním a spolupodílením se při navrhování a schvalování pravidel.
- Aktivní přístup
 - zapojení se do seznamovací hry a aktivní účast na přípravě společných pravidel

Forma a popis realizace

Skupinová forma výuky zaměřena na seznámení žáků s dvoudenním programem, s lektory a s pravidly společného soužití.

Obsah

Lektoři spolu se žáky vstupují do místnosti. Lektoři se představují a vítají žáky, velmi jednoduše jim sdělí téma celého programu a nastíní jeho postupný průběh. Zásadním sdělením je, že program o energiích bude vlastně projekt, který žáci budou řešit v pracovních skupinách. První den bude zaměřen na sběr a získávání potřebných dat, druhý den pak bude zaměřen na vypracování a prezentaci projektu.

Jelikož se lektoři s žáky neznají, následuje krátká seznamovací aktivita. Žáci si rozeberou předem připravené jmenovky. Následně si všichni sedají do kruhu a přichází představování jednotlivých osob. Nikdo se však nepředstavuje sám, 1-2 zajímavé informace o každém žákovi řeknou jeho spolužáci. Začínají lektoři, kteří se představí navzájem. Dále se postupuje v kruhu.

Po skončení aktivity zůstáváme sedět v kruhu. Jelikož budeme společně trávit dva dny, bylo by dobré nastavit si určitá pravidla, na kterých se společně domluvíme, napíšeme je na flipový papír a budeme po celou dobu programu vyžadovat jejich dodržování. Záleží na akčnosti skupiny, na úvod mohou lektoři sami nějaké pravidlo navrhnout. Na závěr všechna domluvená pravidla společně přečteme.

Následuje krátký blok s bezpečnostními pokyny, které je potřeba dodržovat během programu. Jedná se zejména o bezpečnost při exkurzích, během cestování autobusem a práci v laboratořích.

Metodika uvedení

Cílem úvodní promluvy je seznámit příchozí skupinu s prostředím a jasně stanovit program příštích dvou dnů. Lektoři se představí, seznámí skupinu s prostředím – kde se budeme pohybovat, co mají k dispozici, kde jsou záchody, případně zodpoví dotazy. Sdělení o programu by mělo být stručné – jakým tématem se budeme zabývat (energie), jaký má význam pro lidskou společnost (zcela klíčový) a jaký bude postup programu v následujících dvou dnech – zadání, exkurze, sběr informací, řešení projektu, prezentace výsledků. Rozdáme předem připravené jmenovky nebo si je mohou žáci sami velmi rychle z připraveného materiálu vyrobit.

Krátká seznamovací aktivita je zařazena za předpokladu, že se lektoři se skupinou vidí poprvé. Lze zvolit i jinou formu, cílem je získat trochu času pro orientaci lektorů ve skupině a vytvoření si předběžného obrazu o skupině. Pokud je skupina jedna třída, je vzájemné představování bez problému, žáci se v 9. třídě dobře znají. Jednou variantou je, že o představované osobě může mluvit kdokoliv ze skupiny, druhou možností je že představuje vedle sedící soused. Druhá varianta je rychlejší a dynamičtější. Přípustné jsou pouze pozitivní a neurážlivé informace.

Stanovení a sepsání základních pravidel usnadňuje práci se skupinou, na domluvená pravidla se lze později odvolat při řešení problémů. Delší variantou je postup, kdy pravidla vymýšlíme spolu se žáky a rovnou je zapisujeme. Rychlejší možností je několik důležitých pravidel předepsat na flipový papír, probrat je se žáky a dát jim možnost nějaké další pravidla doplnit podle jejich potřeb. Při našem uvedení jsme nabídli následující pravidla:

1. Mluví jen jeden, ostatní poslouchají. Mám právo přihlásit se o slovo.
2. Mám právo na svůj názor a respektuji názory ostatních, i když s nimi nesouhlasím.
3. Nemusím se bát přiznat, že něco nevím, mohu dělat chyby a mohu se kdykoliv zeptat.
4. Platí základní normy společenského chování a slušnosti.

Maximální počet pravidel je kolem šesti, pak už se seznam stává trochu nepřehledný. Po vytvoření seznamu musí s pravidly a jejich dodržováním platit obecný souhlas.

Je naprosto nezbytné seznámit žáky se základními bezpečnostními pokyny, které platí po dobu trvání celého programu. Je potřeba upozornit na nejzávažnější rizika v jednotlivých prostředích, kde se budeme v příštích dvou dnech pohybovat. Jedná se zejména o tyto body, podle potřeby je možno doplnit nebo zařadit jiné:

- dodržování základních pravidel bezpečnosti při pohybu v budově VIDA!,
- respektovat provozní řád navštívených institucí,
- zdůraznit bezpečnost při cestě autobusem a při pohybu na pozemních komunikacích,
- před prováděním pokusů, manipulací s přístroji nebo používáním nástrojů vyčkat na poučení lektorem o bezpečném zacházení,
- při nejistotě, zda něco mohu udělat, zapnout nebo vyzkoušet, zeptám se lektora nebo učitele,
- během celého programu je vyloučena manipulace s chemickými látkami typu alkohol, drogy nebo nikotin.

Odkazy

- <http://katalogpo.upol.cz/socialni-znevychodneni/prace-s-tridnim-kolektivem/4-9-1-10-tvorba-pravidel-tridy-a-hodnoceni-jejich-dodrzovani/>
- https://www.scio.cz/download/skoly/Zdarma_materialy/Napadnik_pro_podporu_dobrych_vztahu_ve_tride.pdf

Pomůcky a materiál

Položka	Počet	Popis
Stojan na flip	1	Na pravidla
Flipchart	1	Na pravidla
Fixy	25	Na jmenovky
Flipchartové fixy	4	Na psaní pravidel
Jmenovky připínací nebo samolepky	25	Na jména

Přílohy

Nejsou žádné přílohy.

2.1.2 Téma č. 2: Základní pojmy - 25 minut

Forma a bližší popis realizace

Forma výuky v této části je skupinová kooperativní, částečně pak se jedná o samostatnou práci žáků. Cílem této části je zopakovat a připomenout žákům základní pojmy v oblasti energií a díky jejich samostatné práci společně sestavit základní přehled technologií výroby elektrické energie, jejich principů, surovin, výhod a nevýhod. V závěru se pak jasně definují dva hlavní energetické zdroje planety: geotermální energie a sluneční záření.

Pomůcky Laminované kartičky pro didaktickou hru (příloha hra_vyroba_energie.docx), nástěnka, špendlíky nebo magnetky

Podrobně rozpracovaný obsah

Slyšeli jste někdy slovo energie? V jaké to bylo souvislosti?

Probereme pár příkladů typu: „Došla mi energie“, „Nemám energii to udělat“, „Je to energický člověk“, „Došla mi energie v mobilu, musím ho dobít“ nebo jiné nápady od žáků.

Energie je velmi široký a často používaný pojem v mnoha oborech. Třeba ve fyzice, v chemii, ale třeba i v potravinářství (energetická hodnota potravin), v medicíně a dokonce má svůj vlastní průmyslový obor – energetiku. Když se řekne energie, musíme zmínit ještě jeden pojem a to je hmota. Jaký je vztah mezi energií a hmotou?

Necháme zaznít nápady.

Pravdou je, že hlediska fyziky jsou hmota a energie dvě strany jedné mince. Nemohou se ztratit ani se z ničeho objevit, pouze se mezi sebou mění. Ale zpátky k energii. Jaké typy energie znáte?

Zahájíme řízenou diskusi s žáky, z jejich nápadů formulujeme jednoduché a obecně platné pravdy: vnitřní energie (tepelná, chemická, jaderná), energie pole (elektrická, magnetická, gravitační), mechanická energie (kinetická, potenciální) a energie záření.

Který typ energie používá lidská společnost nejčastěji?

Chceme se dostat k pojmu elektrická energie.

Proč je pro nás elektrická energie tak výhodná?

V diskusi směřujeme ke skutečnostem, že se relativně snadno vyrábí a není problém ji přenášet na velké vzdálenosti a nakonec se snadno mění na jiné formy, např. práce nebo teplo.

Má elektrická energie nějaké nevýhody?

Špatně se skladuje, takže to, co vyrobíme, musíme ihned spotřebovat.

Elektrická energie nás teď bude zajímat nejvíce, zejména její výroba. Nebudeme o tom ale jen teoreticky mluvit, vy sami si vyzkoušíte, jak jednoduché nebo složité je zásobit elektrickou energií celý jeden stát. Ale o tom až za chvíli. Teď by mne zajímalo, pomocí jakých technologií a surovin jsme dnes schopni vyrábět elektrickou energii. Jaké znáte postupy při výrobě elektrické energie?

Následuje řízená diskuse a při zaznění pojmů „jaderná energie“, „fosilní paliva nebo tepelná elektrárna“, „sluneční energie“, „vodní energie“, „větrná energie“ a „geotermální energie“ vyvěšíme tyto pojmy na nástěnku (příloha hra_vyroba_energie.docx).

*Na nástěnce máme hlavní způsoby výroby elektrické energie a nás nyní budou zajímat následující skutečnosti: * Jak probíhá výroba elektrické energie danou technologií? * Jaká je hlavní surovina pro*

*výrobu elektrické energie touto technologií? * Jaká je dostupnost potřebné suroviny a v jakém množství a jak dlouho do budoucna je k dispozici? * Jaké jsou výhody a nevýhody výroby elektrické energie touto technologií?*

Odpovědi na tyto otázky jsou v jednoduchých heslech nebo obrázcích na kartičkách, které jsou rozmístěny v této místnosti. Vaším úkolem je posbírat jich co nejvíce a zamyslet se, ke kterému typu výroby elektrické energie kartička patří. Pokud jste si jisti, připněte kartičku k dané technologii, pokud nevíte, odložte kartičku stranou a vyřešíme to na závěr společně.

Žáci se během samostatné práce pohybují po místnosti a hledají kartičky, lektori dohlíží na jejich umístění a konzultují se zájemci správné umístění. Na závěr můžeme společně projít kartičky, které nebyly z nějakého důvodu přiřazeny. Formou výukového rozhovoru projdeme jednotlivé technologie, žáci i lektor mohou zmínit další skutečnosti, které na kartičkách chybí.

Díky vaší aktivitě jsme se seznámili s nejčastějšími způsoby výroby elektrické energie a se zdroji, které k tomu potřebujeme. Tyto zdroje můžeme označit jako energetické suroviny. Některé jsou hmatatelné, některé mají pouze charakter jiné formy energie. Napadá vás, jak bychom mohli tyto suroviny rozdělit do obecnějších skupin? Například z hlediska jejich doby vzniku a dostupnosti pro lidskou společnost.

Směřujeme k pojmům obnovitelné a neobnovitelné zdroje surovin.

Jak bychom mohli charakterizovat obnovitelné a neobnovitelné zdroje surovin?

Obnovitelné suroviny jsou takové, která se obnovují v čase souměřitelném s délkou lidského života (vítr, voda, slunce, dřevo, rašelina). Neobnovitelné zdroje vznikají v geologických procesech po dobu desítek nebo stovek milionů let.

Ukázali jsme si, že elektrická energie vzniká přeměnou hmoty (surovin) nebo z jiného typu energie. Zkuste přijít na to, které jsou dva hlavní zdroje energie pro naši planetu?

Povzbudíme diskusi na právě probraných příkladech různých typů výroby elektrické energie. Vše směřuje k vnitřní energii Země a sluneční energii.

Celá naše planeta má pouze dva základní zdroje energie: geotermální energie hlubších částí Země, která vzniká rozpadem radioaktivních prvků, a energie slunečního záření, která je hybnou silou všech povrchových procesů. V malé míře můžeme ještě započítat gravitační energii Země, Slunce a Měsíce.

Téma č. 3: Zadání projektového úkolu - 60 minut

Forma a bližší popis realizace

Počáteční hromadná forma výuky je věnován nejprve vysvětlení principů projektové činnosti žáků během programu – co je tématem projektu, jak bude projekt zpracováván a co jsou očekávané výsledky. V další části dojde k rozdělení do pracovních skupin, které se tímto okamžikem stávají vládami fiktivních států. V rámci skupinové kooperativní formy výuky si každá skupina musí rozdělit role klíčových ministerských postů a metodou řízeného rozhovoru jsou objasněny úkoly jednotlivých ministrů. V závěru přechází program do projektové formy výuky, kdy skupina řeší první úkoly svého projektu.

Pomůcky

Stoly a židle pro 5 pracovních skupin, psací potřeby, poznámkové bloky, popis a základní charakteristiky pěti fiktivních států (přílohy stat_A.docx, stat_B.docx, stat_C.docx, stat_D.docx, stat_E.docx), mapy a vysvětlivky k pěti fiktivním státům (přílohy mapa_A.jpg, mapa_B.jpg, mapa_C.jpg, mapa_D.jpg, mapa_E.jpg, mapa_vysvetlivky.jpg) a kalkulačky.

Podrobně rozpracovaný obsah

Na začátku jsem slíbil, že si sami vyzkoušíte, jak je snadné nebo obtížné zásobit jeden stát elektrickou energií. Celé dva dny budete ve skupinách pracovat na projektu elektrifikace fiktivního státu. Každá skupina, do kterých se za okamžik rozdělíme, se stane vládou takového státu. Vláda dostane k dispozici jednoduchou mapu svého státu a dostanete základní informace, např.: počet obyvatel, charakter a typ krajiny, počasí, nerostné suroviny, spotřeby energie a další. Co je cílem projektu? Vláda vypracuje návrh na elektrifikaci své země, který bude splňovat 2 zásadní kritéria: 1. Vámi navržená elektrárenská zařízení musí pokrýt roční spotřebu elektřiny ve vašem státě. 2. Spočítáte náklady na výstavbu a provoz těchto zařízení po dobu 20 let. Vstupní informace vám pomohou vybrat různé typy elektráren, které budete chtít postavit, abyste mohli zásobovat obyvatelstvo a průmysl elektrickou energií v dostatečném množství. Budete muset spočítat náklady na stavbu a provoz těchto elektráren, pro usnadnění ale nebudete mít žádný finanční limit. Řešení vašeho projektu budete jako vláda prezentovat na závěrečné mezinárodní energetické konferenci. Dnešní den bude především o sběru potřebných informací a přípravě dat, zítra budeme experimentovat a vytvářet finální verzi celého vašeho projektu. Ničeho se nebojte, budete mít možnost získat dostatek informací, které vám k vyřešení projektu pomohou. Navíc se s námi můžete kdykoliv poradit. Nyní se rozdělíte do 5 skupin a posadíte se ke stolům.

Rozdělení proběhne do předem určených skupin, každá skupina obsadí jeden stůl. Nyní máme u každého stolu pracovní skupinu = vládu složenou ze 4-5 členů (podle počtu celé skupiny, ideálně je to 25 žáků).

Každá skupina se tímto okamžikem stává vládou určitého státu. Nejdříve je zapotřebí rozdělit vládní funkce. Nyní se podíváme, jaké jsou povinnosti a zájmy jednotlivých ministrů.

Proběhne jednoduchá diskuse o úkolech jednotlivých ministrů ve vládě. Ke každé funkci by mohly zaznít informace uvedené v následujícím přehledu.

Ministerský předseda (premiér vlády)

Energický, charizmatický a rozhodný člověk se schopností řídit a organizovat. Řídí veškeré diskuse a má konečné slovo při rozhodování. Dohlíží, aby energetické koncepce byly funkční, vyrobené elektřiny byl dostatek (včetně rezervy) a stát zaplatil veškeré náklady spojené s provozem elektráren, Je mluvčím vlády, může delegovat úkoly na jednotlivé ministry.

Ministr financí

Hlavním zájmem je finanční prosperita státu a ta se neobejde bez kvalitní energetické soustavy. Budování a provoz jednotlivých energetických zařízení by mělo být co nejlevnější, aby zbyly finanční prostředky i na další položky státního rozpočtu. Zájmem je maximálně využít přírodní bohatství vlastního státu, jelikož je to levnější než nákup surovin na světové burze. Je třeba prosazovat taková řešení, která tolik nezatíží státní rozpočet. Ve vládě bude mít ministr financí na starost výstavbu a provoz vodních elektráren.

Ministr průmyslu

Hlavním zájmem je fungující průmyslová výroba a ta se neobejde bez spolehlivé energetické základny. Potřebuje fungující energetickou soustavu, která v každém okamžiku bude dodávat dostatečný výkon a bude odolná i vůči nečekaným výpadkům – bude tedy disponovat přiměřenou rezervou výkonu. Ve vládě bude ministr průmyslu zodpovědný za vybudování a provoz jaderných elektráren a tepelných elektráren spalujících fosilní paliva.

Ministr životního prostředí

Jeho zájem je nejen rozvoj společnosti, který se odvíjí od výkonného průmyslu a energetiky, ale také ochrana životního prostředí zejména ve vlastním státě. Přírodní zdroje by měly být využívány přiměřeně a každá těžební činnost by měla být zakončena rekultivací. Jeho prioritou je zasadit se o maximální využívání obnovitelných zdrojů nebo takových technologií, které jsou šetrné k životnímu prostředí. Ve vládě bude ministr životního prostředí zodpovědný za stavbu a provoz fotovoltaických a větrných elektráren.

Ministr zemědělství

Jeho zájmem je efektivní zemědělská výroba jako nutná součásti prosperujícího státu. Rovněž v zemědělství je potřeba dostatek elektrické energie, ale hlavní prioritou je ochrana půdního fondu, zejména v oblastech s úrodnými půdami. Důležitou prioritou je omezení činností, které poškozují zemědělské zájmy. Ve vládě je ministr zemědělství zodpovědný za stavbu a provoz geotermálních elektráren a tepelných elektráren zpracovávajících biomasu.

A nyní je potřeba zvolit předsedu vlády, mějte na paměti, co všechno bude jeho povinností. Až se tak stane, předseda vlády rozdělí ministerská křesla. Kompetence ve vaší vládě pak budou jasně rozděleny.

Následuje volba předsedy vlády, necháme pár minut na volbu předsedy, mohou hlasovat – tajně nebo veřejně, jak chtějí. Po rozdělení ministerských funkcí rozdělujeme státy – tzn. mapy státu, vysvětlivky a vstupní informace.

Vámi zvolený předseda přijde ke mně a vylosuje si jeden stát, o který se musíte postarat. Máte před sebou startovní box s mapou vašeho státu, vstupními informacemi o vašem státu a úkoly. Ty si za okamžik vysvětlíme. Pokud vám není cokoliv jasné, ihned se ptejte!

Jako vláda máte za úkol elektrifikovat vaši zemi. Potřebujete postavit a provozovat tolik elektráren, aby to pokrylo roční spotřebu elektrické energie ve vaší zemi. Kolik a jaké typy elektráren postavíte, záleží jenom na vás – musíte se dohodnout ve vládě. U každého typu elektrárny, kterou hodláte postavit, budete sledovat dvě důležité věci: její výkon a finanční náklady spojené s její stavbou a provozem. Všechno budete plánovat na časové období 20 let. Počet obyvatel, spotřeby energie, klimatické podmínky, nerostné suroviny a jiné informace, které vám pomohou při výběru vhodných typů elektráren, jsou uvedeny v zadání. Další potřebné informace (např. výhody a nevýhody jednotlivých typů elektráren, náklady na jejich stavbu, ceny surovin apod.) budete získávat během dnešního dne, musíte se jen trochu snažit. Získané informace si třídte a zapisujte, využijete je při závěrečném řešení.

*Zdůrazníme nejbližší úkoly, které je potřeba splnit: * Seznamte se s poměry ve vaší zemi: přírodní bohatství, krajina, klima, obyvatelstvo apod. * Vymyslete název vašeho státu a můžete nakreslit i vlajku (lze i cestou v autobuse). * Stanovte, jaká je roční spotřeba elektrické energie (TWh) vašeho státu. Veškeré podklady pro výpočet najdete v zadání. * Celý den průběžně sbírejte informace o různých typech výroby elektrické energie, o jejich výhodách a nevýhodách, o cenách technologií nebo*

o nákladech na provozování různých elektráren. Tyto informace shromažďujte, využijete je v další části projektu. Znovu připomeneme, o jaké technologie se zajímají jednotliví ministři: x Předseda vlády: princip všech technologií, ceny surovin, odškodnění a kompenzace, pomáhá ostatním členům vlády, zodpovídá za vyřešení projektu x Ministr financí: vodní elektrárny všeho druhu x Ministr průmyslu: jaderné elektrárny a tepelné elektrárny spalující fosilní paliva x Ministr životního prostředí: fotovoltaické a větrné elektrárny x Ministr zemědělství: geotermální elektrárny a tepelné elektrárny zpracovávající biomasu

Tematický blok č. 2: Exkurze do ekocentra Alternátor Třebíč (10:00 - 13:30, 3,5 hodiny)

Téma č. 1: Cesta autobusem do Třebíče - 60 minut

Forma a bližší popis realizace

Cestou do Třebíče probíhá samostatná skupinová práce žáků v jednotlivých pracovních skupinách – vládách. Jejich úkolem je vymyslet zajímavosti o svém státu – přírodní, architektonické, kulturní a další, podle toho, jak chtějí, aby jejich země vypadala.

Pomůcky Pevné podložky, papír, psací potřeby

Podrobně rozpracovaný obsah

Již při nástupu do autobusu si žáci sedají podle pracovních skupin, tak aby mohli během cesty vzájemně komunikovat. Před odjezdem je každé vládě zadán jednoduchý úkol: zvolte název svého státu, nakreslete vlajku a vymyslete si zajímavosti o svém státě. Zajímavosti se mohou týkat turistiky, architektury, sportu, kultury, přírodních zajímavostí, průmyslu nebo dalších oblastí – cokoliv co by mohlo zaujmout ostatní.

Nejzajímavější informace jsou prezentovány podle aktuální situace. Lze je přes mikrofon představit v autobuse během cesty, nebo je vlády zahrnou do své závěrečné prezentace druhý den.

Téma č. 2:: Exkurze do ekocentra Alternátor - 75 minut

Forma a bližší popis realizace

V úvodu probíhá program připravený zaměstnanci ekocentra alternátor formou skupinové výuky (cca 25 minut) potom následuje skupinová forma výuky a samostatná práce žáků individualizovanou formou. Každý žák obdrží tematicky zaměřený pracovní list (podle funkce ve vládě) a je jeho úkolem najít v rámci expozice Alternátor odpovědi. V rámci pracovní skupiny pak musí společně najít informační karty, kdy každý ministr hledá karty své barvy, nicméně spolupráce v rámci vlády je žádoucí. Za nalezení všech karet a vyplnění pracovních listů zodpovídá předseda vlády.

Pomůcky

Pracovní listy podle počtu žáků (příloha alternator_praclist.docx), plastové obálky, lepicí páska, laminované informační karty na barevném papíře (příloha alternator_infokarty.docx)

Podrobně rozpracovaný obsah

Nejprve proběhne program nabízený ekocentrem Alternátor zaměřený na planetu Zemi, který probíhá multimediálně na projekční kouli. Během programu mají lektoři čas nalepit po expozici obálky s informačními kartami, které následně budou týmy hledat. Po skončení multimediálního programu se všichni shromáždí v expozici.

*Po programu na projekční kouli nás teď čeká prohlídka centra a pátrání po velmi důležitých informacích. Každý obdrží svůj vlastní pracovní list, pro který musí v rámci centra Alternátor najít potřebné informace. Kromě toho je po centru rozmístěno 6 červených nebo oranžových obálek s logem VIDA. Je potřeba tyto obálky během vyplňování pracovního listu najít a vzít si odpovídající kartičku s velmi důležitými informacemi a to podle následujícího klíče: * Premiér: 3 kartičky bílé barvy * Ministr průmyslu: 5 kartiček červené barvy * Ministr financí: 3 kartičky modré barvy * Ministr zemědělství: 5 kartiček žluté barvy * Ministr životního prostředí: 5 kartiček zelené barvy*

Kromě barev má každá informační kartička popisku – pro koho je určena a pořadové číslo. Berte pouze kartičky, které Vám patří. Za správně posbírané informace do pracovních listů můžete pro svoji vládu získat ještě další tři informační karty. Informační karty je potřeba najít všechny, jsou zcela zásadní pro vypracování vašeho projektu! Předseda vlády zodpovídá za nalezení všech informačních zdrojů, před odjezdem zkontroluje. Dotazy?

Vláda si volí strategii sběru informací podle svého uvážení. Rozdáme pracovní listy.

Téma č. 3: Oběd - 75 minut

Podrobně rozpracovaný obsah

Z ekocentra Alternátor se vracíme do autobusu a přejíždíme k restauraci Lihovar, kde je zajištěn oběd pro žáky.

Tematický blok č. 3: Exkurze - energetické provozy (13:30 - 18:00, 4,5 hodiny)

Téma č. 1: Přečerpávací vodní elektrárna Dalešice - 60 minut

Forma a bližší popis realizace

Po cestě autobusem z oběda na Dalešickou vodní hráz následuje hromadná forma výuky. Cílem je seznámit žáky s principy vodní energetiky, zejména pak s regulační funkcí přečerpávací vodní elektrárny v přenosové soustavě. Tento blok časově přizpůsobuje příjezd do infocentra JE Dukovany, který musí být přesně v 15:00.

Pomůcky

žádné

Podrobně rozpracovaný obsah

Od místa, kde může parkovat autobus, se přesuneme asi 250 m po silnici, je třeba poučit žáky o pohybu po silnici a zajistit jejich bezpečnost. Optimální místo k výkladu je spíše v levé části hráze nad objektem PVE Dalešice. Základní informace o vodním díle Dalešice:

Vodní dílo Dalešice leží na řece Jihlavě jihovýchodně od Třebíče. Vzdušná hladina je dlouhá 22 km, objem nádrže je max. 127,3 mil. m³ a patří k největším na Moravě. Maximální hloubka 85,5 m. Byla postavena v letech 1970 až 1978 a její součástí je dolní nádrž Mohelno. Těleso hráze je nejvyšší sypanou hrází v České republice (100 m), je 350 m dlouhá a 8 m široká. Hlavním využitím je zdroj technologické vody pro jadernou elektrárnu Dukovany (nádrž Mohelno), krátkodobé nahrazení jednoho bloku jaderné elektrárny pomocí PVE, k výrobě špičkové elektrické energie, pro dlouhodobé vyrovnávání průtoků v řece, k snižování povodňové špičky v dolním toku a pro rekreačnímu využití. PVE Dalešice je umístěna v těle hráze, kde čtyřmi přivaděči (spád 90 m) je voda vháněna na 4 reversní Francisovy turbíny (jedna 120 MW), které mohou společně poskytnout výkon až 480 MW. Z klidové fáze se rozběhne na plný výkon za 55 sekund.

V následující diskusi řešíme s žáky základní principy fungování vodní energetiky od MVE, přes přehradní elektrárny a na závěr probereme funkci a přínos PVE. Máme-li dostatek času, je z přehrady výhled na chladicí věže JE Dukovany, takže lze diskutovat hlavní principy jaderné energetiky. Některé otázky lze nechat nezodpovězené, vzápětí budou mít žáci možnost zjistit odpovědi při exkurzi do infocentra JE Dukovany.

Téma č. 2: Infocentrum jaderné elektrárny Dukovany - 120 minut

Forma a bližší popis realizace

Exkurze probíhá převážně hromadnou formou výuky, kdy v rámci programu infocentra jsou prezentovány dva krátké filmy, a následuje exkurze po modelech jednotlivých zařízení spojená s výkladem základních principů jaderné energetiky. V závěru pak probíhá samostatná práce žáků kombinovaná s individuální formou výuky lektorů a to na interaktivních exponátech v prostoru infocentra.

Pomůcky

žádné

Podrobně rozpracovaný obsah

V rámci exkurze do infocentra JE Dukovany se nejdříve promítá krátký film o jaderné energetice a pak následuje krátký film „Blackout“. Po zhlédnutí průvodce představí jadernou elektrárnu a je otevřen prostor pro dotazy a diskusi. Ze zkušeností víme, že průvodci infocentra mají v energetice značný rozhled a jsou schopni reagovat na široké spektrum dotazů. Správně motivovaní žáci zde mohou získat spoustu informací potřebných pro řešení svého projektu.

V další části představují průvodci modely klíčových částí JE, opět je možná široká diskuse. Modely jsou velmi názorné a lze zde získat velmi reálnou představu o fungování jednotlivých částí JE.

V závěru mohou žáci využít asi 20 interaktivních exponátů zaměřených na energetiku a energii obecně. Je zde možné provádět simulaci řízení výkonu v přenosové soustavě ČR. Cílem snažení je regulovat výkon jednotlivých typů elektráren tak, aby nenastal „blackout“. Využili jsme exponát k

malé soutěži mezi vládami, potřebný čas byl asi 10 minut.

Téma č. 3: Cesta autobusem do Brna - 90 minut

Forma a bližší popis realizace

Během cesty probíhá individuální forma výuky, kdy každý žák předloží lektorům svůj pracovní list z ekocentra Alternátor a vláda tak může získat bonusové informace pro svůj projekt.

Pomůcky

Laminované karty s doplňujícími informacemi.

Podrobně rozpracovaný obsah

Z časových důvodů probíhá kontrola pracovních listů (ekocentrum Alternátor) a jejich odpovědí zběžně, lektor se zaměřuje na věci, které žák nevyřešil nebo na ty, o které se aktivně zajímá. Je-li vidět u členů vlády přiměřená snaha o splnění úkolů, dostávají bonusové informační karty (celkem 3 kusy). Lektor zkontroluje také kompletnost nalezených informačních karet jednotlivých ministrů.

Tematický blok č. 4: Večerní program (18:00 - 21:30, 3,5 hodiny)

Téma č. 1: Večeře - 60 minut

Podrobně rozpracovaný obsah

Večeře probíhá ve stravovacím zařízení v rámci VIDA! SC, následuje 30 minutová přestávka na odpočinek. Pro lektory je to čas potřebný pro přípravu expozice VIDA! na další aktivitu. Je nezbytné umístit informační lístky a plastové obálky s informačními kartami mezi exponáty.

Téma č. 2: Hra v expozici VIDA! - 75 minut

Forma a bližší popis realizace

Aktivita kombinuje skupinovou a projektovou formu výuky, úkolem pracovních skupin (vlád) je pomocí mapy expozice a postupných indicií najít informační karty potřebné k řešení jejich projektu. Jeden člen týmu má k dispozici mapu a udržuje přehled o získaných informačních kartách. Ostatní členové týmu se podle jeho pokynů orientují v expozici, plní úkoly, hledají informační karty, případně s ním řeší problémy.

Pomůcky

Na laminovaných kartách vstupní zadání, rozhodovací karty s úkoly (vše příloha expozice_navigace.docx), mapa expozice (příloha expozice_mapa.png), informační karty na

barevných papírech (příloha expozice_infokarty.docx), lepicí páska nebo lepicí guma, psací potřeby.

Podrobně rozpracovaný obsah

Lektoři musí do expozice umístit na přesně určená místa (exponáty) veškeré informační karty a obálky s informacemi, ideální je čas mezi večerí a začátkem hry. Informační karty jsou rozlišeny podle barevného klíče podobně jako v centru Alternátor, je tak jasné pro kterého ministra je daná informační karta důležitá:

• Premiér: kartičky bílé barvy • Ministr průmyslu: kartičky červené barvy • Ministr financí: kartičky modré barvy • Ministr zemědělství: kartičky žluté barvy • Ministr životního prostředí: kartičky zelené barvy

Vlády pracují jako týmy, mají společný úkol – najít všechny informační karty, které jim umožní řešit jejich projektový úkol. Předseda vlády, nebo jiný vybraný zástupce, řídí činnost skupiny ze stanoviště č. 1 (Agora), které nesmí opustit. V průběhu hry se lze vyměnit s jiným členem týmu. Má k dispozici vstupní úkoly a mapu expozice, kontroluje počet a kompletnost získaných informačních karet. Po představení cíle hry si skupina volí svoji strategii získávání informací pro projektovou hru.

V následující aktivitě budete pracovat každá vláda společně. Cílem hry v expozici je získat všechny potřebné informační karty, které jsou nezbytné pro vaše zítřejší řešení projektu elektrifikace státu.

Předseda vlády (nebo i jiný člen vlády) bude na základním stanovišti rozdělovat úkoly, v případě potřeby konzultovat rozhodnutí ostatních ministrů, směřovat ostatní k exponátům pomocí expoziční mapy a seznamu exponátů. Zároveň bude jeho povinností evidovat, kolik informací jste již našli a kolik vám ještě chybí. Mapa, seznam exponátů a ten který vládu řídí, nesmí opustit základní stanoviště (exponát Agora), ale tuto funkci si můžete v průběhu hry vyměnit.

Ostatní ministři se budou pohybovat expozicí podle instrukcí, které najdou na jednotlivých stanovištích. Pokud nevíte, kam se vydat, vraťte se k výchozímu bodu poradit se s premiérem nebo nahlédnout do mapy. Na stanovištích jsou rozhodovací možnosti, podle rozhodnutí vás hra posune na jiné místo expozice. Rozhodovací stanoviště budou jasně viditelná. Stanoviště, kde můžete získat potřebné informační karty, budou vyžadovat trochu hledání.

Berte si jen informační karty, ke kterým vás zavedla hra, pokud náhodou v rámci pohybu expozicí najdete jiné informace, nevšímejte si jich. Získané informace shromažďujte na výchozím stanovišti u předsedy vlády. Máte-li nějakou informační kartu dvakrát, vraťte ji zpět nebo ji předejte lektorovi. Výběr strategie a postup celého týmu je na vaší domluvě.

Téma č. 3: Hra technologie a byznys - 75 minut

Forma a bližší popis realizace

Aktivita je skupinovou kooperativní formou výuky spojená se samostatným rozhodováním žáků. Celá skupina je rozdělena přibližně na dvě poloviny. První na sebe bere identitu fiktivních bankéřů a investorů, kteří by rádi zhodnotili své peníze. Druhá polovina jsou fiktivními vědci, vynálezci či vizionáři, kteří chtějí svoje nápady, vynálezy nebo vize prodat. V určeném čase a prostoru navazují vzájemné kontakty a uzavírají obchody, které se evidují a na konci aktivity se odhalí, které technologie a vynálezy jsou a které nejsou reálné a jakým podílem se mohou zhodnotit. Ve finále se spočítají zisky a ztráty všech účastníků.

Pomůcky

doplní autor SvDr.

Podrobně rozpracovaný obsah

Doplní autor SvDr.

Tematický blok č. 5: Experimentální dílny a projektová práce (8:00 - 11:15, 3,25 hodiny)

Téma č. 1: Snídaně - 30 minut

Podrobně rozpracovaný obsah

Vstává se v 7:15, žáci mají prostor na ranní hygienu a úklid ložních prostředků podle pokynů lektorů a pedagogů. Snídaně je 8:00 ve stravovacím zařízení v prostoru VIDA! SC.

Téma č. 2: 2 Experimentální dílny - 75 minut (15 minut přestávka mezi tématy 2 a 3)

Forma a bližší popis realizace

Experimentální dílny jsou založeny především na samostatné práci žáků, forma výuky je skupinová, kooperativní. Jedna skupina žáků je pro účely experimentálních dílen rozdělena na 2-3 členné skupiny (není třeba respektovat příslušnost k jednotlivým vládám) a prochází jednotlivými stanovišti, kde plní zadané úkoly formou experimentování s různými zdroji energie. Z každého stanoviště zapisuje výsledek bádání do pracovního listu. Druhá skupina ve stejném času řeší téma č. 3 Projektová práce.

Pomůcky

Wimshurstův generátor, některé součástky z výukové sady „Alternativní energie“, výuková sada „Větrný generátor“, stolní ventilátory, anemometr, externí světlo, některé součástky z elektronické stavebnice BOFIN, digitální multimetr, různé typy kondenzátorů, různé typy solárních panelů, elektrický zdroj, vodiče, pracovní listy (příloha experimentalni_dilny.xls), psací potřeby.

Podrobně rozpracovaný obsah

Náplň dílen: Před samotnými laboratorními úlohami předvede lektor experiment s Wimshurstovým generátorem. Za jeho pomoci vytvoří asi 5cm jiskru. Když na každý 1 cm je potřeba k průrazu vzduchu 30 000V, znamená to, že na elektrodách vzniká napětí 150 000 V. K dálkovému přenosu elektrické energie se používá napětí 100 000 V, které je životu nebezpečné. Lektor s žáky polemizuje nad tím, jestli nám může napětí na Wimshurstově generátoru ublížit. Hlavní rozdíl je v elektrickém výkonu. Napětí na elektrodách Wimshurstova generátoru nám může vytvořit tažení svalů, což je nepříjemné, ale riziko zranění u zdravého jedince je minimální.

Následně se do obou elektrod zapojí vodiče a vyberou se dva dobrovolníci, kteří se jich chytí a zároveň se chytí za ruku. Při chodu Wimshurstova generátoru se přes ně elektrický potenciál neustále vybíjí a oni necítí nic. Ovšem v případě, kdy se nedrží za ruce, ale přiblíží k sobě prsty, ucítí na nich malý výboj. Přeskočí mezi nimi malá jiskra.

Při poslední aktivitě si jeden z dobrovolníků nasadí tkanou ocelovou rukavici a strčí ji mezi elektrody. Vypadá to tak, že mu blesk prochází rukou. Ovšem elektrický náboj si v tomto případě vybírá cestu ocelovou rukavicí, takže dobrovolník nic necítí.

Laboratorní úlohy:

Žáci se rozdělí do dvojic a postupně obcházejí jednotlivá stanoviště. Zadání úloh a pracovní listy jsou v příloze experimentalni_dilny.xls. Do pracovních listů zaznamenávají své výsledky měření. Úlohy jsou koncipovány tak, aby byly natolik jednoduché, že pro jejich zapojení stačí základní vzdělání o elektrickém obvodu. Vzhledem k tomu, že většinou jde o elektricky měkké zdroje, nehrozí zničení elektrických součástí zkratem.

1 Ruční generátor + elektromobil

Pomůcky: Ruční generátor s klikou, automobil s motorkem, 2 propojovací kabely, metr, stopky, radar na měření okamžité rychlosti.

Zadání: Máte k dispozici elektromobil. Elektrickou energii pro něj můžete vytvořit za pomoci generátoru s klikou. Připojte generátor k elektromobilu a prověřte jeho jízdní vlastnosti. Jakou nejvyšší rychlost je schopen dosáhnout? Jakou průměrnou rychlostí je schopen ujet vzdálenost několika metrů? Snažte se se používat ruční generátor tak, abyste ho mechanicky nepoškodili. Po skončení měření rozpojte úlohu a uveďte do původního stavu.

2 Ruční generátor + vrtulník

Pomůcky: Ruční generátor s klikou, motorek s vrtulkou, 2 propojovací kabely, stopky.

Zadání: Testujete novou vrtuli pro nejmodernější vrtulník. Vaším úkolem je vrtuli roztočit tak, aby vyletěla co nejvýše. To je ale těžko měřitelné, proto měřte dobu jejího letu. Vrtuli vystřelujte kolmo vzhůru, nijak motorek nenaklánějte. Nakloněním vyletí vrtulka tak, že narazí do hřídele a praskne. Snažte se používat ruční generátor tak, abyste ho mechanicky nepoškodili. Po skončení měření rozpojte úlohu a uveďte do původního stavu.

3 Větrné turbíny

Pomůcky: 2x turbínka s motorkem/dynamem, automobil s motorkem, blikající modul s led diodami, 2 propojovací kabely, metr, stopky.

Zadání: Za pomoci vašeho dechu rozpohybujte autíčko. Změřte jak daleko ujede. Za pomoci vašeho dechu rozblikujte světýlka. Pokuste se foukací generátory zapojit tak, abyste mohli autíčko a světýlka rozpohybovat společným foukáním. Po skončení měření rozpojte úlohu a uveďte do původního stavu.

4 Solární elektrárna - maximální napětí

Pomůcky: Modul se dvěma solárními panely, 4 propojovací kabely, multimetr, zdroj světla.

Zadání: Máte k dispozici solární elektrárnu. Jsou v ní 2 solární panely. Jaké maximální napětí z nich jde získat? Záleží to na tom, čím a jak na ně svítíte, ale také jak solární panely vzájemně zapojíte. Vyrazte

z toho co největší napětí! Zakreslete nejlepší zapojení do pracovního listu. Po skončení měření rozpojte úlohu a uveďte do původního stavu.

5 Solární elektrárna - maximální proud

Pomůcky: Modul se dvěma solárními panely, 4 propojovací kabely, multimetr, zdroj světla.

Zadání: Máte k dispozici solární elektrárnu. Jsou v ní 2 solární panely. Jaký maximální proud můžou vytvořit? Záleží to na tom, čím a jak na ně svítíte, ale také jak je vzájemně zapojíte. Dostaňte z nich maximální proud! Zakreslete nejlepší zapojení do pracovního listu. Po skončení měření rozpojte úlohu a uveďte do původního stavu.

6 Vyrobtě solárním elektrárnou světlo v tunelu

Pomůcky: Solárními panel, model tunelu s nepájivým polem s paralelním zapojením přidělaným na stropě, balík 20 diod, zdroj světla.

Zadání: Je potřeba osvětlit tunel. Ale nemáte k dispozici žádnou elektrickou soustavu. Proto je do tunelu přivedena elektrická energie ze solární elektrárny. Zvolte optimální rozložení diod, aby tunel byl co nejlépe osvětlen. V pytlíčku máte diody, které můžete zapojit do zdírek světelného panelu. Nejprve se pokuste zapojit jednu tak, aby se po osvětlení solárního článku rozsvítila. Posléze připojte další diody. Diody vedou jen jedním směrem. Pokud nesvítí, zkuste otočit jejich polaritu. Po skončení měření rozpojte úlohu a uveďte do původního stavu.

7 Přečerpávací vodní elektrárna

Pomůcky: Ruční generátor s kličkou, elektrické moduly s kondenzátory s kapacitou 10 F, 25 F, 50 F, stopky, 2 propojovací kabely.

Zadání: Do přečerpávací vodní elektrárny se pumpuje voda, do kondenzátoru se pumpují elektrony. Napumpujte ručním generátorem všechny kondenzátory elektrony na 2V. Podle doby nabíjení je seřadte podle velikosti. Velikosti kondenzátoru se říká kapacita a udává se ve Faradech (F). Pro kontrolu si můžete ze spodku krabiček odloupnout papírovou pásku, pod kterou je napsáno, jakou kapacitu kondenzátory mají. Kondenzátor vybíjejte zkratem výstupních svorek. Po skončení měření rozpojte úlohu a uveďte do původního stavu.

8 Větrná elektrárna s elektrickou soustavou

Pomůcky: Větrák, větrný generátor, elektrický modul s kondenzátorem s kapacitou 10 F, blikající modul s led diodami, 4 propojovací kabely.

Zadání: 1. Nejprve vytvořte vítr pomocí větráků. 2. Pak tímto větrem roztočte větrnou elektrárnu. 3. Připojte elektrickou soustavu k elektrárně. Když panel bliká, dochází k dodávce elektřiny. 4. Vítr ale nefouká stále, proto je potřeba zajistit, aby se elektrická energie částečně uchovávala v přečerpávací elektrárně (kondenzátoru). Připojte ji tak, aby dodávka byla zajištěna i v případě, že vítr občas nefouká. Nejprve je třeba kondenzátor trochu nabít. Po skončení měření rozpojte úlohu a uveďte do původního stavu (včetně vybití kondenzátoru zkratem).

9 Vybíjení kondenzátoru do elektromotoru

Pomůcky: Stabilizovaný zdroj, elektrické moduly s kondenzátory s kapacitou 10 F, 25 F, 50 F, motorek,

provázek, navíjecí kolečko, metr.

Zadání: Tyto kondenzátory připojte k motorku, který zvedá závaží. Do jaké výšky závaží zvedne elektromotorek s různými kondenzátory? Tyto hodnoty vyplňte do pracovních listů. Vymotaný provázek měří 1,9 m. Po skončení měření rozpojte úlohu a uveďte do původního stavu.

Téma č. 3: Projektová práce - 75 minut

Forma a bližší popis realizace

Aktivita je projektovou formou výuky a je rozdělen do tří bloků. První dva kladou důraz na formu samostatné práce žáků s individuálním přístupem lektora. Ve třetím bloku probíhá skupinová kooperativní forma výuky. Cílem všech tří bloků je vyřešení projektu podle vstupních zadání tak, aby řešení bylo výsledkem společné domluvy všech členů týmu (vlády).

Pomůcky

Tabulky pro výpočet výkonu a ceny jednotlivých elektráren (příloha tabulka_vypocet.xls), kalkulačka, psací potřeby, tablet, on-line výpočetní tabulka editovatelná z tabletu (příloha tabulka_vypocet.xls)

Podrobně rozpracovaný obsah

Před zahájením práce na projektu je potřeba zkontrolovat, zda má každá vláda veškeré dostupné podklady – že předchozí den našli a shromáždili všechny informační karty v ekocentru Alternátor a během večerní hry v expozici. Podle barev si karty mohou rozdělit jednotliví ministři: premiér bílé, ministr průmyslu červené, ministr financí modré, ministr zemědělství žluté a ministr životního prostředí zelené. Z kartiček se dozvědí zásadní informace: výhody a nevýhody jednotlivých typů elektráren, cenu výstavby různých typů elektráren, náklady na roční provoz a případné další náklady. Premiér má na informačních kartách údaje spojené s cenou různých typů surovin, ceny kompenzací při výstavbě a provozu některých elektráren a některé další užitečné informace. Ministr financí řeší vodní elektrárny všeho druhu, ministr průmyslu jaderné elektrárny a tepelné elektrárny spalující fosilní paliva, ministr životního prostředí fotovoltaiické a větrné elektrárny a ministr zemědělství geotermální elektrárny a tepelné elektrárny zpracovávající biomasu.

Nyní přistupujeme k vypracování finálního projektu elektrifikace vašeho státu. Nejprve bude pracovat každý ministr samostatně na svých úkolech, později se musíte na finálním výsledku domluvit jako celá vláda.

První blok (25 minut) vyžaduje samostatnou práci každého ministra.

Všichni potřebujete vědět, jaká je roční spotřeba elektrické energie (TWh) vašeho státu. Mělo by být jasné z předchozího dne, pokud ne, spočítejte to podle vstupního zadání.

Nyní má každý ministr na starost své typy elektráren. Shromáždí si veškeré získané informace o těchto elektrárnách a do připravené tabulky může začít s výpočtem ročního výkonu každého typu elektrárny a nákladů na výstavbu a provoz svých typů elektráren po dobu 20 let. Veškeré potřebné informace najdete na získaných informačních kartách. Předseda vlády je nápomocen ministrům při výpočtech a vyhledává jim potřebné informace, zejména o cenách surovin, povinných kompenzacích a náhradách. Vezměte v úvahu také dopady na životní prostředí. Máte asi 25 minut.

Není zcela nutné, aby každý ministr stihl spočítat všechny typy elektráren, které má přidělené. Jde

především o to, aby dokázal spočítat roční výkon elektrárny (žádná nepracuje 8760 hodin ročně), rozlišil jednorázové výdaje na stavbu a pravidelné roční výdaje na provoz a uvědomil si, že některé typy elektráren platí určité kompenzace (jaderné, tepelné, vodní). Všichni musí respektovat přírodní podmínky své země uvedené v zadání, např. délku slunečního svitu, počty dní s dostatečnou silou větru apod.

V druhém bloku (20 minut) pracuje každý ministr samostatně, ale všichni mají stejná vstupní data.

Každý ministr (včetně ministerského předsedy) nyní obdrží tablet, kde bude mít možnost vypracovat funkční model pro svoji zemi. Model vám ukáže nejen výkon zvolených elektráren, ale také náklady za dobu 20 let. Vytvořený model musí energeticky pokrývat spotřebu ve vaší zemi. Sami se rozhodněte, jaké technologie budete využívat, svoje představy pak budete muset obhájit na společném zasedání vlády. Máte čas 20 minut.

Každý člen vlády obdrží tablet, ze kterého se může připojit na výpočetní tabulku, která má vstupní data uzpůsobená pro každý řešený stát. Ve výčtu tabulky jsou všechny typy dostupných elektráren pro daný stát a pouhým zadáním počtu těchto výrobních jednotek tabulka ukazuje jaký je roční výkon a cena za 20 let provozu. Podle konkrétní roční spotřeby elektrické energie daného státu pak každý může naprojektovat kombinaci různých typů a počtů elektráren tak, aby spotřeba byla pokryta.

Ve třetím bloku (30 minut) pracuje celá vláda společně na konečném projektu elektrifikace.

Nyní budete zasedat jako celá vláda. Každý ministr má vlastní návrh, je teď na Vás, abyste společnou dohodou došli k jednotnému projektu elektrifikace vašeho státu. Zasedání řídí předseda vlády. Váš výsledný projekt musí pokrýt roční spotřebu elektrické energie ve vaší zemi a musí být vyčísleny náklady na výstavbu a provoz zvolených typů elektráren na dobu 20 let. Spočtete náklady na výrobu 1 kWh.

Všem členům vlády je z tabletu přístupná tabulka finálního řešení projektu, která bude hlavním výsledkem jejich snažení. Každý ministr má svůj vlastní návrh a je na něm zda svoje řešení zdůvodní a prosadí. Výsledek musí být dohodou celé vlády, rozhodující slovo má premiér. Zde musí lektor hlídat čas, aby výsledek byl do 30 minut hotov.

Tematický blok č. 6: Příprava prezentací a prezentace výsledků projektu (11:15 - 15:00, 3,75 hodiny)

Téma č. 1: Příprava prezentací - 45 minut

Forma a bližší popis realizace

V rámci této skupinové kooperativní formy výuky musí každá vláda vytvořit prezentaci, ve které představí výsledky svého projektu elektrifikace vlastního fiktivního státu.

Pomůcky

Flipový papír, psací potřeby, lepidlo, pastelky, fixy, lepicí pásky.

Podrobně rozpracovaný obsah

Společný projekt elektrifikace vaší země máte hotový, a nyní si každá vláda připraví prezentaci pro mezinárodní energetickou konferenci. Vytvoříte jeden flipový papír jako grafický podklad a připravte jako vláda krátký, asi 5 minutový, referát o vašem projektu. Do prezentace zahrňte zejména tyto body:

• Název a krátká charakteristika státu (počet obyvatel, suroviny, hory, klima, vodstvo) • Roční spotřeba elektrické energie a roční výkon instalovaných elektráren • Seznamte ostatní s vaším energetickým projektem, uveďte přehled instalovaných typů elektráren a důvod výběru těchto technologií. Jaké je procentuální zastoupení jednotlivých technologií výroby elektřiny? • Uveďte možná rizika vašeho řešení a dopad vašich elektráren na životní prostředí (produkce CO₂, množství jaderného odpadu, množství vytěžených surovin apod.) • Vaše výsledky zkuste nakreslit nebo jinak graficky ztvárnit • Uveďte cenu 1 kWh elektrické energie při započtení všech nákladů. • Uveďte cokoliv dalšího, co vám přijde zajímavé nebo důležité

Každá vláda vypracuje prezentaci s grafickým doprovodem na flipovém papíru, někteří ještě mohou dopracovávat svůj projekt, pokud nestihli v minulém bloku. Osnova prezentace je daná, ale rozhodně není striktní, lektor podporuje kreativní nápady skupin. Způsob a formu prezentace si skupina určuje sama.

Téma č. 2: Oběd - 60 minut

Podrobně rozpracovaný obsah

Oběd ve stravovacím zařízení VIDA! SC, odpočinek po obědě.

Téma č. 3: Finalizace prezentací - 30 minut

Forma a bližší popis realizace

V rámci této skupinové kooperativní formy výuky musí každá vláda vytvořit prezentaci, ve které představí výsledky svého projektu elektrifikace vlastního fiktivního státu.

Pomůcky

Flipový papír, psací potřeby, lepidlo, pastelky, fixy, lepicí pásky.

Podrobně rozpracovaný obsah

Jednotlivé vlády se s hodinovým odstupem vrací k dotvoření svých prezentací, časový odstup jim dává možnost přehodnotit nebo i přepracovat některé výstupy a připravit finální verzi své prezentace.

Téma č. 4: Mezinárodní energetická konference - 75 minut

Forma a bližší popis realizace

V rámci projektové formy výuky probíhá závěrečná prezentace projektů, kdy v jednotlivých fázích žáci provádějí individualizovanou činnost, při které procvičují své prezentační dovednosti a kritické myšlení. Průběh konference řídí jeden z lektorů, který dohlíží na rovnoměrné přidělení času

jednotlivým pracovním skupinám (vládám).

Pomůcky

Stoly, židle, flipová tabule, ozvučení mikrofony

Podrobně rozpracovaný obsah

Ze stolů a židlí postavíme konferenční sál, v čele sedí vláda, která prezentuje a moderátor mezinárodní konference (lektor). Účastníci konference jsou členové zbylých vlád. Druhý lektor a učitelé jsou v rolích zvědavých novinářů, kteří kladou doplňující otázky. Jediný možný způsob oslovení je „Pane ministře, paní ministryně“.

Na konferenci prezentuje všech 5 vládních skupin energetický projekt svého fiktivního státu, na každou prezentaci naváže všeobecná diskuse a zodpovídání dotazů, vše řídí lektor – moderátor. Součástí prezentace je vyvěšený flipový papír vytvořený v předchozích aktivitách. O způsobu a rozložení prezentace si rozhodují žáci ve skupině sami, v diskusi je dobré zapojit všechny členy vlády.

Téma č. 5: Závěr programu - 15 minut

Forma a bližší popis realizace

Závěrečný blok probíhá formou hromadné výuky a jeho cílem je zdůraznit a znovu pojmenovat některé skutečnosti v oblasti energetiky, ocenit dvoudenní práci žáků a získat od nich zpětnou vazbu.

Pomůcky

Psací potřeby, formuláře zpětné vazby

Podrobně rozpracovaný obsah

Každý realizátor může považovat za důležité zdůraznit trochu jiné pojmy, nicméně určitě by mělo zaznít:

- Výroba a distribuce elektrické energie je složitý a nákladný proces
- Některé typy elektráren dodávají velký výkon, ale jejich negativní vliv na životní prostředí je značný
- Výkony obnovitelných zdrojů bývají většinou nízké a jsou závislé na přírodních podmínkách
- Každý typ elektrárny má určité výhody i nevýhody, tyto skutečnosti je potřeba dobře zvážit
- Při elektrifikaci bytí fiktivního státu není žádné řešení zcela správné nebo zcela špatné

V závislosti na průběhu programu je potřeba hodnotit všechny projekty pozitivně. Určitě jsou lepší a horší řešení, ale žáci prokázali během dvou dnů dostatek snahy, zejména při vytváření výsledných projektů a jejich prezentaci. Je třeba ocenit každou konstruktivní snahu v projektu i při vlastní prezentaci, i když řešení nebo argumentace není věcně zcela v pořádku. Modelové situace, se kterými pracovali, jsou velmi zjednodušené a je potřeba s tím počítat.

Formu zpětné vazby si musí zvolit každý realizátor podle vlastního uvážení, je velmi důležitá pro nastavení míry složitosti pro danou věkovou skupinu a odstranění případných chyb nebo nefunkčních segmentů.

3 Metodická část

Metodická část je psána prioritně s ohledem na cílovou skupinu žáků 8. a 9. tříd ZŠ. Celý dvoudenní program lze se stejným scénářem uvést i pro žáky 1. a 2. ročníku SŠ. Drobné změny nebo jiný formát vstupních dat je uveden na konkrétním místě v poznámce.

Metodický blok č. 1 (Zahájení programu, zadání projektu)

Úvodní dvouhodinový blok je určen k seznámení se s účastníky programu, stanovení základních pravidel bezpečnosti, vyjasnění základních pojmů, se kterými se bude pracovat, a především k zadání projektu a vysvětlení postupných úkolů jednotlivým skupinám.

Seznámení s účastníky a bezpečnostní pravidla

1 Seznámení s účastníky a bezpečnostní pravidla

1 Seznámení s účastníky a bezpečnostní pravidla

Účastníků	20-25
Fyzická náročnost	I
Psychická náročnost	II
Autor	Václav Vávra
Počet uvádějících	2
Čas na realizaci	30 minut
Čas na přípravu	10 minut
Prostředí	v místnosti
Rozdělení	celá skupina

Cíle

Úvodní část si klade za cíl seznámení s jednotlivými členy skupiny. Následuje vytvoření společných pravidel chování, která budou platit po dobu průběhu dvoudenního programu, a upozornění účastníků na možná bezpečnostní rizika a stanovení bezpečnostních pravidel (např. práce v laboratoři).

Sdělení

Bude to o energii, o vás a o nás. Čím víc do toho dáme, tím víc dostaneme.

Metody

Diskuse žáků s lektorem, seznamovací hra.

Metody a formy

Klíčové kompetence

- Komunikace v mateřském jazyce je rozvíjena:
 - představováním se navzájem ve skupině,
 - diskusí o pravidlech.
- Sociální a občanské schopnosti jsou rozvíjeny:
 - aktivním nasloucháním a spolupodílením se při navrhování a schvalování pravidel.
- Aktivní přístup
 - zapojení se do seznamovací hry a aktivní účast na přípravě společných pravidel

Forma a popis realizace

Skupinová forma výuky zaměřena na seznámení žáků s dvoudenním programem, s lektory a s pravidly společného soužití.

Obsah

Lektoři spolu se žáky vstupují do místnosti. Lektoři se představují a vítají žáky, velmi jednoduše jim sdělí téma celého programu a nastíní jeho postupný průběh. Zásadním sdělením je, že program o energiích bude vlastně projekt, který žáci budou řešit v pracovních skupinách. První den bude zaměřen na sběr a získávání potřebných dat, druhý den pak bude zaměřen na vypracování a prezentaci projektu.

Jelikož se lektoři s žáky neznají, následuje krátká seznamovací aktivita. Žáci si rozeberou předem připravené jmenovky. Následně si všichni sedají do kruhu a přichází představování jednotlivých osob. Nikdo se však nepředstavuje sám, 1-2 zajímavé informace o každém žákovi řeknou jeho spolužáci. Začínají lektoři, kteří se představí navzájem. Dále se postupuje v kruhu.

Po skončení aktivity zůstáváme sedět v kruhu. Jelikož budeme společně trávit dva dny, bylo by dobré nastavit si určitá pravidla, na kterých se společně domluvíme, napíšeme je na flipový papír a budeme po celou dobu programu vyžadovat jejich dodržování. Záleží na akčnosti skupiny, na úvod mohou lektoři sami nějaké pravidlo navrhnout. Na závěr všechna domluvená pravidla společně přečteme.

Následuje krátký blok s bezpečnostními pokyny, které je potřeba dodržovat během programu. Jedná se zejména o bezpečnost při exkurzích, během cestování autobusem a práci v laboratořích.

Metodika uvedení

Cílem úvodní promluvy je seznámit příchozí skupinu s prostředím a jasně stanovit program příštích dvou dnů. Lektori se představí, seznámí skupinu s prostředím – kde se budeme pohybovat, co mají k dispozici, kde jsou záchody, případně zodpoví dotazy. Sdělení o programu by mělo být stručné – jakým tématem se budeme zabývat (energie), jaký má význam pro lidskou společnost (zcela klíčový) a jaký bude postup programu v následujících dvou dnech – zadání, exkurze, sběr informací, řešení projektu, prezentace výsledků. Rozdáme předem připravené jmenovky nebo si je mohou žáci sami velmi rychle z připraveného materiálu vyrobit.

Krátká seznamovací aktivita je zařazena za předpokladu, že se lektori se skupinou vidí poprvé. Lze zvolit i jinou formu, cílem je získat trochu času pro orientaci lektorů ve skupině a vytvoření si předběžného obrazu o skupině. Pokud je skupina jedna třída, je vzájemné představování bez problému, žáci se v 9. třídě dobře znají. Jednou variantou je, že o představované osobě může mluvit kdokoliv ze skupiny, druhou možností je že představuje vedle sedící soused. Druhá varianta je rychlejší a dynamičtější. Přípustné jsou pouze pozitivní a neurážlivé informace.

Stanovení a sepsání základních pravidel usnadňuje práci se skupinou, na domluvená pravidla se lze později odvolat při řešení problémů. Další variantou je postup, kdy pravidla vymýšlíme spolu se žáky a rovnou je zapisujeme. Rychlejší možností je několik důležitých pravidel předepsat na flipový papír, probrat je se žáky a dát jim možnost nějaké další pravidla doplnit podle jejich potřeb. Při našem uvedení jsme nabídli následující pravidla:

1. Mluví jen jeden, ostatní poslouchají. Mám právo přihlásit se o slovo.
2. Mám právo na svůj názor a respektuji názory ostatních, i když s nimi nesouhlasím.
3. Nemusím se bát přiznat, že něco nevím, mohu dělat chyby a mohu se kdykoliv zeptat.
4. Platí základní normy společenského chování a slušnosti.

Maximální počet pravidel je kolem šesti, pak už se seznam stává trochu nepřehledný. Po vytvoření seznamu musí s pravidly a jejich dodržováním platit obecný souhlas.

Je naprosto nezbytné seznámit žáky se základními bezpečnostními pokyny, které platí po dobu trvání celého programu. Je potřeba upozornit na nejzávažnější rizika v jednotlivých prostředích, kde se budeme v příštích dvou dnech pohybovat. Jedná se zejména o tyto body, podle potřeby je možno doplnit nebo zařadit jiné:

- dodržování základních pravidel bezpečnosti při pohybu v budově VIDA!,
- respektovat provozní řád navštívených institucí,
- zdůraznit bezpečnost při cestě autobusem a při pohybu na pozemních komunikacích,
- před prováděním pokusů, manipulací s přístroji nebo používáním nástrojů vyčkat na poučení lektorem o bezpečném zacházení,
- při nejistotě, zda něco mohu udělat, zapnout nebo vyzkoušet, zeptám se lektora nebo učitele,
- během celého programu je vyloučena manipulace s chemickými látkami typu alkohol, drogy nebo nikotin.

Odkazy

- <http://katalogpo.upol.cz/socialni-znevyhodneni/prace-s-tridnim-kolektivem/4-9-1-10-tvorba-pravidel-tridy-a-hodnoceni-jejich-dodrzovani/>
- https://www.scio.cz/download/skoly/Zdarma_materialy/Napadnik_pro_podporu_dobrych_vztahu_ve_tride.pdf

Pomůcky a materiál

Položka	Počet	Popis
Stojan na flip	1	Na pravidla
Flipchart	1	Na pravidla
Fixy	25	Na jmenovky
Flipchartové fixy	4	Na psaní pravidel
Jmenovky připínací nebo samolepky	25	Na jména

Přílohy

Nejsou žádné přílohy.

Téma č. 2 (Základní pojmy)

Cílem tohoto bloku je zmínit zásadní a důležité pojmy v oblasti energií tak, aby se členové skupiny dostali na přibližně stejnou úroveň informovanosti. Jednotlivé pojmy žáci 9. tříd většinou znají, snahou je především zdůraznit souvislosti a základní principy.

Začíná se pojmem energie. Nejedná se o výklad, snažíme se formou diskuse žáky přimět k přemýšlení o příkladech, lektor musí pouze celou diskusi směřovat k požadovaným tématům. U různých typů energie (mechanická, chemická, elektrická, gravitační, jaderná) rovnou uvádíme konkrétní příklady, lektor může některé pojmy na konci diskuse zobecnit. Z této diskuse by měla vyplynout energie nejčastěji používaná lidskou společností nejvíce – elektrická. Opět formou diskuse bychom měli dospět k jasným závěrům, jaké jsou výhody a nevýhody elektrické energie a co z hlediska společnosti převažuje.

V následující hře vybudujeme základní znalostní úroveň v oblasti výroby elektrické energie. Žáci znají většinu technologií výroby elektrické energie, takže je necháme je vyjmenovat a karty s názvy jednotlivých typů vyvěsíme na nástěnku (položíme na zem). Jedná se o tyto technologie: jaderná energie, fosilní paliva nebo tepelná elektrárna, solární energie, vodní energie, větrná energie a geotermální energie. V místnosti (nebo v jiném vhodném prostoru) jsou rozmístěny kartičky s textem nebo obrázky, které se vztahují k technologiím výroby, surovinám, výhodám a nevýhodám dané technologie. Žáci sbírají kartičky a podle vlastního uvážení nebo po poradě se spolužáky je přidávají k výše jmenovaným technologiím výroby elektrické energie. Lektori mohou již v průběhu korigovat jejich činnost, kartičky, u nichž žáci nevědí, dávají stranou. Po vypršení časového limitu všichni společně projdou přiřazená hesla, osvědčilo se, že jeden žák shrne pro ostatní jeden typ elektráren. Korigují se případné chyby a přiřadí neumístěné kartičky.

Pozn.: Při uvádění pro cílovou skupinu žáků 1. a 2. ročník SŠ je možné přidat kartičky se složitějšími pojmy k jednotlivým technologiím výroby elektrické energie. Závěrečné shrnutí aktivity by měli provádět pouze žáci, lektor jen mírně koriguje uváděné informace.

Z předchozího přehledu jasně vyplývají suroviny pro výrobu elektrické energie. Ve společné diskusi bychom měli jasně definovat pojmy obnovitelné a neobnovitelné zdroje a zmínit jejich výhody a nevýhody. Zcela v závěru bychom měli jasně pojmenovat dva hlavní energetické zdroje této planety: geotermální energie a sluneční záření. Pro žáky 9. třídy zde nejsou žádné pojmy, se kterými by se

nesetkali, jde o to, aby přemýšleli a hledali potřebné souvislosti (např. energie z uhlí = sluneční energie uložená před 320 milióny let a částečně přepracovaná geotermální energií).

Téma č. 3 (Zadání projektového úkolu)

Představení projektu musí být co nejjednodušší, proto je potřeba volit postupné kroky. Jako první informace by měla zaznít forma řešení a cíl projektu. Projekt řeší pětičlenné skupiny (mohou být i čtyřčlenné, jednu funkci si menší skupiny rozdělí), které se stávají vládou fiktivního státu. Cílem projektu je sestavení projektu výstavby a provozu elektráren, které zajistí spotřebu elektrické energie v daném státě. Součástí plánu je vyčíslení finančních nákladů na dobu 20 let. Je třeba žákům sdělit, že všechny potřebné informace a podklady pro vytvoření takového projektu budou mít možnost získat a postupně zpracovat. Výsledný projekt pak budou prezentovat na „energetické konferenci“.

Všichni rámcově vědí, o čem projekt je, nastává rozdělení do skupin. Způsobů je celá řada, ale pro nás osvědčeným modelem je doporučení pedagogů, kteří skupinu dobře znají. V každé skupině je žádoucí alespoň jeden „tahoun“ nebo „organizátor“. Splnění úkolů a spočtení potřebných dat není nijak náročné, ale k úspěšnému dosažení výsledků je potřeba i dobrá spolupráce ve skupině. Ideální členění je na maximálně pětičlenné skupiny, ale funkční jsou i skupiny čtyřčlenné, kde je jedna z rolí rozdělena mezi ostatní.

V momentě, kdy je ukončeno rozdělení, stává se každá pracovní skupina vládou fiktivního státu a její členové jsou ministři a ministryně. Pro zdůraznění jejich zodpovědnosti používají lektori výhradně tato oficiální oslovení. Nastává okamžik, kdy je potřeba rozdělit následující vládní funkce: předseda vlády, ministr financí, ministr průmyslu, ministr zemědělství a ministr životního prostředí. Dříve než k tomu dojde, proberou lektori se všemi společně, co je náplní práce jednotlivých ministrů a jaké by měl mít takový ministr schopnosti. Opět formou diskuse, žáci dávají nápady, lektori korigují a zobecňují. Cílem je dát návod, kdo by se v každé skupině hodil na jakou funkci.

Následuje rozdělení funkcí v jednotlivých pracovních skupinách – vládách. Předně musí být zvolen předseda vlády, způsob je na každé skupině, lektor zasahuje jen ve výjimečných případech neshody (vždy lze řešit tajným hlasováním skupiny). Zvolený předseda vlády pak jmenuje jednotlivé ministerské funkce – způsob opět zůstává na každé skupině. Po rozdělení funkcí je dobré rozdat vizitky nebo placky s označením funkce, lektori pak mají větší přehled.

Rozdělení států jednotlivým vládám můžeme udělat náhodně nebo dramaticky losovat, pravdou je, že všechna zadání mají přibližně stejnou obtížnost (přílohy stat_A.docx, stat_B.docx, stat_C.docx, stat_D.docx, stat_E.docx, mapa_A.jpg, mapa_B.jpg, mapa_C.jpg, mapa_D.jpg, mapa_E.jpg, mapa_vysvetlivky.jpg). Rozdáme do skupin příslušné startovní boxy a je třeba motivovat nově vzniklé vlády k činnosti. V prvním kroku by se měly vlády seznámit se vstupními informacemi o své zemi – přírodní podmínky, klima, počasí, nerostné bohatství a prostudovat přiloženou mapu svého státu, kde jsou některé věci graficky vyznačeny. Tato část má rozvíjet schopnost práce s textem v kombinaci s grafickou přílohou, lektor může upozornit, že ne všechny informace jsou důležité, je třeba si vybírat ty užitečné (např. ministra životního prostředí by měla zajímat doba slunečního svitu a síla větru a tomu odpovídající počty dní).

Pozn.: Pro cílovou skupinu 1. a 2. ročník SŠ lze ponechat stejná vstupní zadání, na výpočet roční spotřeby daného státu by měli přijít sami bez pomoci. Stejně tak zůstává platné rozdělení do rolí ministrů. Úkoly a povinnosti jednotlivých ministrů by měly vycházet z podnětu žáků, lektor jen hlídá, aby výstupy byly dostatečně konkrétní.

Klíčovou informací, kterou by každá vláda měla získat ještě před odjezdem na exkurzi je roční

spotřeba elektrické energie svého státu. Ve vstupním zadání je počet obyvatel, kolik osob tvoří průměrná domácnost a jaká je roční spotřeba elektrické energie v domácnosti (jednotky MWh). Spočteme-li počet domácností (počet obyvatel dělíme průměrným počtem osob v domácnosti) a vynásobíme jejich průměrnou spotřebou, dostaneme roční spotřebu domácností daného státu. K tomu je potřeba přičíst spotřebu průmyslu (průmysl + doprava + zemědělství) a veřejného sektoru (instituce, obce), která je uvedena jako násobek spotřeby domácností. Výsledek vychází v desítkách TWh, podle konkrétního zadání. Na tuto hodnotu pak bude muset každá vláda dimenzovat svůj projekt.

Těsně před odjezdem ještě znovu připomeneme hlavní úkoly tohoto dne, a to sběr důležitých informací pro řešení projektu. Také je dobré připomenout, o které typy elektráren se zajímají jednotliví ministři:

- Předseda vlády: princip všech technologií, ceny paliv, odškodné, povinné poplatky
- Ministr financí: vodní elektrárny všeho druhu
- Ministr průmyslu: jaderné elektrárny a tepelné elektrárny spalující fosilní paliva
- Ministr životního prostředí: fotovoltaiické a větrné elektrárny
- Ministr zemědělství: geotermální elektrárny a tepelné elektrárny zpracovávající biomasu.

Před odjezdem do Třebíče je 10-15 minut přestávka.

Metodický blok č. 2 (Exkurze do ekocentra Alternátor Třebíč)

Tato část zahrnuje cestu autobusem do Třebíče, která může být využita pro tvořivé aktivity žáků a exkurzi do ekocentra Alternátor, kde bude klíčovým úkolem získávání potřebných informací k vyřešení projektu. Většina činností bude probíhat ve skupině nebo individuálně.

Téma č. 1 (Cesta autobusem do Třebíče)

Během cesty autobusem mohou vlády pracovat na mediálním obrazu své země, je vhodné je upozornit, aby si v autobuse sedli společně. Aktivita není nijak náročná, bereme ohled na ty, kteří špatně snášejí cestování. Během cesty si každá vláda vymyslí název svého státu, mohou si nakreslit vlajku a podle vlastní fantazie si mohou vymyslet určitý „mediální obraz“ své země. Jedná se o informace, které by zaujali ostatní nebo kterými by chtěli přilákat turisty do své země: přírodní, kulturní, architektonické nebo technické zajímavosti, gastronomie, významné osobnosti, prostě cokoli podle vlastní fantazie. Na věcech, které chtějí zveřejnit ostatním, se musí domluvit členové vlády.

Prezentaci těchto zajímavostí můžeme dělat ještě v autobuse, pokud je k dispozici mikrofon a je k tomu svolný i řidič autobusu. Zástupce vlády (nemusí to být nutně premiér) jde dopředu a v krátkém rozhovoru s lektorem v roli zvědavého novináře svůj stát představí ostatním. Pokud není vhodná situace k této prezentaci, zapracují tyto informace vlády do závěrečné prezentace projektu. Vhodnost či nevhodnost posoudí lektori.

Téma č. 2 (Exkurze do ekocentra Alternátor)

Program v ekocentru Alternátor začíná programem na projekční kouli, který vede lektor centra Alternátor. Lze si vybrat několik témat, velmi pěkné je téma o planetě Zemi. Celý program trvá 20-30 minut a lektorům dává možnost připravit se na další aktivitu v expozici Alternátor. Musí být rozmístěny obálky s informačními kartami, ideálně ne na zcela viditelná místa (příloha alternator_infokarty.docx). Obálky je třeba opatřit nějakým nápisem, pro koho jsou určeny, v centru mohou být i jiní návštěvníci. Je potřeba připravit na rozdání odpovídající počet pracovních listů (příloha alternator_praclist.docx). Každý list pro jednoho žáka je originál, jednotliví ministři různých vlád mají podobné úkoly.

Po skončení programu na projekční kouli se všichni shromáždí v expozici a rozdají se pracovní listy. Každý musí vyplnit svých šest úkolů v pracovním listě, odpovědi najde v expozici Alternátor. Otázky se týkají různých typů výroby elektrické energie, každý ministr má své úkoly zaměřeny hlavně na jemu přidělené technologie. Během vyplňování listů hledají všichni informační karty v obálkách. Každý ministr sbírá „svoje karty“, které pozná podle barvy a popisku (obsahuje typ ministra a číselné označení) a to podle následujícího klíče:

- Premiér: 3 kartičky bílé barvy
- Ministr průmyslu: 5 kartiček červené barvy
- Ministr financí: 3 kartičky modré barvy
- Ministr zemědělství: 5 kartiček žluté barvy
- Ministr životního prostředí: 5 kartiček zelené barvy

Spolupráci při hledání karet si tým řeší samostatně, postup při vyplňování pracovních listů a sběru informačních karet je také v režii každé vlády. Je třeba průběžně kontrolovat, zda některý tým nemá dvě stejné karty. Nalezené informační karty a vyplněné pracovní listy by se na závěr měly sejít u předsedy vlády, správně vyplněné pracovní listy umožňují získat další tři informační karty.

Je třeba zdůraznit význam informačních karet, jsou to velmi důležité informace pro zpracování projektu. Pokud některá vláda některé karty nenajde, je na zvážení lektorů, jakým způsobem jim umožní chybějící karty získat. Pokud je vláda s úkoly hotova před časovým limitem, mají členové možnost k další prohlídce expozice Alternátor.

Pozn.: Při uvádění programu pro žáky 1. a 2. ročníku SŠ je třeba použít jiného typu informačních karet. Informace v nich obsažené jsou stejné, ale forma jejich prezentace je komplikovanější. Totéž platí pro hru v expozici VIDA!, kap. 4.2.2. Forma předání těchto informací v centru Alternátor i v expozici VIDA! může být vhodně upravena, počty informačních karet jsou jiné než pro žáky ZŠ. Informační karty pro žáky středních škol jsou koncipovány ve formě populárních článků, „odborných publikací“, internetových článků, výročních zpráv, rozhovorů nebo reportáží. Žáci se musí v daných textech zorientovat a najít stejné podstatné informace, které jsou pro žáky ZŠ shrnuty do jednoho odstavce. Je tak kladen důraz na efektivní práci s textem a kritické myšlení. Rovněž při zjišťování cen energetických surovin se zde pracuje s vývojovými trendy a odhadem cen v dalším časovém výhledu 10-15 let. Všechny podklady jsou v přílohách: verze2_doplňující_info.docx, verze2_fotovoltaika.docx, verze2_geotermalni_energie.docx, verze2_jaderna_energetika.docx, verze2_tepelne_elektrarny.docx, verze2_vetrna_energie.docx, verze2_vodni_elektrarny.docx.

Téma č. 3 (Oběd)

Čas 75 minut je rezervován na přejezd do restaurace a vlastní oběd. Vybíráte-li restauraci, vybírejte

takovou, kde lze snadno zaparkovat autobus, v Třebíči byla jedna z mála vhodných restaurace Lihovar. V restauraci jsme vybrali předem jednotné jídlo, pokud si vybírá každý žák, prodlužuje se čas strávený v restauraci. Je třeba respektovat stravovací omezení žáků, ve většině restaurací jde vše snadno domluvit.

Metodický blok č. 3 (Exkurze - energetické provozy)

Tato část je zaměřena na ukázkou reálných provozů energetických zařízení: Pouze z hráze je to přečerpávací vodní elektrárna Dalešice a v informačním centru pak jaderná elektrárna Dukovany. Obě exkurze umožňují žákům získat řadu informací využitelných při zpracování projektu.

Téma č. 1 (Přečerpávací vodní elektrárna Dalešice)

Cesta z Třebíče na hráz PVE Dalešice je zároveň odpočinkem po obědě. Autobus může zastavit asi 250 m za hrází směrem k obci Kramolín. Na hráz je potřeba dojít po krajnici silnice, je třeba dbát zvýšené opatrnosti. Silnice není nijak frekventovaná, ale jde se zatáčkou, takže není takový rozhled. Totéž platí pro cestu k autobusu.

Tato zastávka má dva hlavní cíle – ukázat reálné vodní dílo a jeho možné využití a zároveň reguluje čas příjezdu do JE Dukovany, kam je potřeba dorazit mezi 14:50 a 15:00. Podle času lze podat informace o vodním díle Dalešice, formou diskuze probrat jakým způsobem fungují vodní elektrárny, jaký význam pro energetickou soustavu mají přečerpávací elektrárny a v případě dostatku času je zde výhled na JE Dukovany, takže lze krátce řešit i problematiku jaderné energetiky. Jen namátkou lze diskutovat tato témata:

- Jaké jsou hlavní výhody vodních energetických zdrojů?
- Jaké jsou hlavní nevýhody a omezení vodních energetických zdrojů?
- Jaký zásah do ŽP představují vodní díla, jaký mohou mít v současnosti pozitivní přínos?
- Jak lze přebytečnou energii ukládat do vodních zdrojů? Míňeny PVE.
- Jaká je rychlost změny výkonu různých typů elektráren?
- Jaký plyn stoupá z chladících věží JE Dukovany na obzoru?
- Jaká jsou bezpečnostní rizika provozu JE?
- a další ...

Následuje cesta do JE Dukovany, zabere z hráze 20 minut.

Téma č. 2 (Infocentrum jaderné elektrárny Dukovany)

Přesně v daný čas (15:00) je potřeba být v informačním centru JE Dukovany. Pokud máte pocit, že vodní energetika je zajímavější, lze na stejný čas objednat 90 minutovou exkurzi do PVE Dalešice. Bohužel obě exkurze se časově zvládnout nedají. Exkurzi po infocentru vede místní průvodce. Začíná se v kinosále, kde jsou promítnuty dva krátké filmy. Po nich následuje představení jaderné elektrárny. Je možné předem s žáky připravit nějaké otázky nebo je jinak motivovat k dotazování. Z našich zkušeností víme, že průvodci jsou velmi dobře informováni v širokém oboru energetiky a položené otázky rádi zodpoví. Musíte počítat s tím, že jsou placeni firmou ČEZ, takže jejich postoj k jaderné

energetice je bezvýhradně kladný. V následující prohlídce jsou průvodcem komentovány: model objektu elektrárny, model výrobního jaderného bloku, model palivového článku, model kontejneru pro vyhořelé palivo, model meziskladu vyhořelého paliva a k dispozici je i mlžná komora. I v této fázi je možné pokládat otázky a prohlídku udržet ve formě diskuse.

Ve vstupní části je k dispozici několik interaktivních exponátů z oblasti energetiky. Nás zaujal simulátor řízení výkonu v přenosové soustavě. Jednotlivé vlády měli za úkol regulovat výkony jednotlivých elektráren podle toho, jak stoupaly nebo klesaly odběry v síti, aniž by způsobili „blackout“. U této improvizované soutěže lze názorně dokumentovat, rozdílné náběhové doby jednotlivých typů elektráren. Jednotlivým skupinám jsme měřili čas do prvního „blackoutu“ skupina s nejdelším časem byla nejméně úspěšná.

Pro zájemce je v infocentru velké množství tištěných informací.

Téma č. 3 (Cesta autobusem do Brna)

Na cestu zpět do Brna je třeba počítat s časovou rezervou vzhledem k času dopravní špičky v Brně. Cestu je možné využít ke kontrole pracovních listů z centra Alternátor a přidělení bonusových informačních karet. Tyto karty jsou tři, pokud se uvádějícím zdá tato část málo účelná, lze tyto karty zařadit do obálek v centru Alternátor.

Přidělení bonusových karet není podmíněno kompletně vyplněnými pracovními listy. Ty jsou spíše záminkou pro diskuzi v rámci skupiny o věcech, které žáci viděli, nerozuměli jim nebo je naopak zaujali. Při našem uvedení část žáků listy nestihla vyplnit kompletně, ale jejich snaha byla značná, takže si bonusové informace bezesporu zasloužili.

V této fázi je vhodné zkontrolovat, zda má tým kompletní sadu informačních karet. Je to výchozí zdroj informací při dalším řešení projektu.

Metodický blok č. 4 (Večerní program)

Expoziční hra má za cíl akční formou předat poslední sadu důležitých informací k řešení projektu a umožnit žákům prohlídku expozice VIDA!. Cílem hry Technologie a byznys je rozvoj schopností vzájemné komunikace, kreativního myšlení a schopností převzetí fiktivní identity.

Téma č. 1 (Večeře)

Večeře v místě pobytu eliminuje časové prodlevy a dává lektorům čas na přípravu následující hry. Po exponátech v expozici VIDA! je třeba rozmístit na předem určená místa rozhodovací karty, které řídí běh celé hry a obálky s informačními kartami, které jsou částečně skryty, aby je bylo nutné v okolí cílového bodu hledat. Vzhledem k počtu karet zabere tato práce dvěma lektorům asi 20 minut.

Téma č. 2 (Hra v expozici VIDA!)

Hra musí být předem připravena v expozici VIDA!, lze ji hrát i v jiném velkém prostoru, ale je třeba změnit koncept orientace a druh rozhodovacích otázek. Informační karty by zůstaly stejné. Aby byl

zachován stejný princip, jsou karty určené jednotlivým ministrům označeny stejnými barvami jako v centru Alternátor, nicméně je lhostejné, který člen vlády kartu získá. Jeden člen týmu zůstává na stanovišti a řídí činnost ostatních členů vlády – má k dispozici vstupní zadání a mapu expozice (přílohy expozice_navigace.docx, expozice_mapa.png). Zároveň dohlíží na získané informační karty (příloha expozice_infokarty.docx) a dohlíží na jejich počet a případnou duplicitu (karty navíc je třeba vrátit na původní místo, aby byla k dispozici ostatním vládám).

Vládám je třeba sdělit hlavní cíl, kterým je získání všech informačních karet – jsou nezbytné pro další řešení projektu. U každé nalezené karty je bonusová otázka, které hráče dovede k bonusové informační kartě – ty je potřeba získat rovněž. Na pozici organizátora činnosti vlády se mohou členové týmu střídat. Je nutné zajistit, aby mapa neopustila výchozí stanoviště, hledání jednotlivých míst se tak zpomaluje a organizátor týmu má zpravidla napilno (organizovat součinnost, hledat v mapě, evidovat donesené informační karty).

Pokud máme v průběhu času dojem, že sběr informačních karet vážne, lze mírně měnit pravidla. Prvním zrychlením je povolit všem členům týmu pohyb po expozici (zvláště u čtyřčlenných týmů) s tím, že mapa zůstává na výchozím stanovišti. Dalším zrychlením je, když se s mapu mohou hráči pohybovat expozicí.

Lektoři by měli v průběhu kontrolovat, zda týmy nemají jednu kartu dvakrát a v případě duplicity vracet karty zpět na stanoviště. V samém závěru hry pak mohou i radit s orientací. Je žádoucí, aby týmy našly všechny karty, pokud ne, je třeba najít formu, jak jim je předat před řešením projektu.

Pozn.: Při uvádění pro žáky 1. a 2. ročníku SŠ platí při expoziční hře totéž co pro aktivitu v centru Alternátor, viz kapitola 3.2.2. Informační karty mají jinou formu, ačkoliv obsahují stejné informace. Proto je potřeba hru do expozice upravit tak, aby odpovídal počet informačních karet a hledaných stanovišť.

Téma č. 3 (Hra technologie a byznys)

Doplň autor SvDr.

Metodický blok č. 5 (Experimentální dílny a projektová práce)

Experimentální dílny a projektová práce probíhá v menších, paralelních skupinách. Dílny jsou určeny k rozvoji praktických dovedností při experimentování s obnovitelnými zdroji energie a projektová činnost směřuje k vytvoření výsledného projektu na základě informací získaných v předešlých aktivitách minulý den.

Téma č. 1 (Snídaně)

Snídani předchází úklid prostor na spaní, složení matrací, přikrývek a povlečení a ranní hygiena. Místnost je uvedena do pracovního stavu tak, aby hned po snídani mohla začít projektová práce.

Téma č. 2 (Experimentální dílny)

Jelikož práce na projektu vyžaduje přítomnost všech členů vlády, dělí se třída na dvě nestejně velké paralelní skupiny, vždy po celých vládách (při počtu 25 žáků jsou skupiny 15 a 10 osob).

Dílny jsou zahájeny praktickou demonstrací, tato úvodní aktivita má za úkol žáky zklidnit a soustředit se na téma elektrického napětí proudu a výkonu. Následně jsou žáci rozděleni do dvou až tříčlenných skupin a dostanou instrukce k praktickým cvičením.

1 Ruční generátor + elektromobil

Žáci si uvědomí, že dynamo je vlastně elektromotor v reverzním módu. Stačí oba přístroje jen mezi sebou propojit a přenos energie funguje. Žáci získají zkušenost s okamžitou a průměrnou rychlostí.

2 Ruční generátor + vrtulník

Otáčivá energie se dá proměnit nejen na pohyb po zemi, ale i na let vzduchem. Tato úloha patří k nejjednodušším, ale nejzábavnějším. Žáci si sami vyzkouší, na kterou stranu otáčet klíčkou, aby vrtule vzlétla.

3 Větrné turbíny

Po té, co se žáci seznámí s tím, jak úlohu zapojit a zprovoznit, jsou postaveni před úkol, jak zapojit dva generátory, aby společně fungovaly a mohla se do nich energie dodávat současně nebo střídavě.

4 Solární elektrárna - maximální napětí

Formou hry se světlem a experimentováním se zapojením solárních článků si žáci vyzkouší rozdíl mezi paralelním a sériovým zapojením zdrojů. Sériové zapojení je schopno vytvořit větší napětí.

5 Solární elektrárna - maximální proud

Formou hry se světlem a experimentováním se zapojením solárních článků si žáci vyzkouší rozdíl mezi paralelním a sériovým zapojením zdrojů. Paralelní zapojení je schopno vytvořit větší proud.

6 Vyrobtel solárním elektrárnou světlo v tunelu

Žáci si zkusí zapojit diodu a zjistí, že u ní záleží na polaritě. V praxi se často solární články používají na osvětlení těžko dostupných míst LED osvětlením. Sami si toto osvětlení sestojí.

7 Přecherpávací vodní elektrárna

Ke krátkodobému uchovávání elektrické energie se využívají kondenzátory. Žáci se s tímto pojmem seznámí a vyzkouší si pomocí nabíjení kondenzátorů, co je to kapacita.

8 Větrná elektrárna s elektrickou soustavou

V této úloze si žáci vyzkouší, jak připojit k elektrické síti akumulátor elektrické energie, který vyrovnává špičky a propady elektrické energie.

9 Vybíjení kondenzátoru do elektromotoru

Žáci si vyzkouší, jak akumulovanou energii lze převést zpět na mechanickou. Pomocí závaží a

elektromotoru mohou porovnat vztah kapacity kondenzátorů s velikostí vykonané práce.

Téma č. 3 (Projektová práce)

Každá vláda se posadí společně k pracovnímu stolu. Ještě před zahájením je potřeba zkontrolovat, zda každý tým má všechny informační karty a tyto karty jsou podle barev rozděleny mezi ministry. Na nich totiž najdou informace k řešení svých dílčích úkolů. Předseda vlády má na informačních kartách údaje, které musí předat některým ministrům (ceny surovin, náklady na kompenzace některých elektráren apod.). Zde se projeví schopnost předsedy dobře zorganizovat práci a řídit běh vlády. Pokud týmu některé informace chybí, mohou lektori zvážit podmínky, za jakých je týmu předají nebo je dát volně k dispozici, pokud o ně projeví zájem.

Další důležitou skutečností, kterou je před začátkem práce potřeba zkontrolovat, je to, zda každý člen vlády ví, jaká je roční spotřeba elektrické energie jeho státu. K tomuto číslu se vztahuje tvorba projektu.

Poznámka k informačním kartám: Informační karty obsahují zejména tyto informace:

- hlavní výhody a nevýhody jednotlivých elektráren
- ceny výstavby a provozu jednotlivých typů elektráren
- teoretické a skutečné výkony jednotlivých typů elektráren
- ceny energetických surovin
- přehled hlavních poplatků a kompenzací některých typů elektráren
- některé další zajímavé a užitečné informace

Informační karty jsou barevné – každá barva přísluší informacím pro konkrétního ministra ve vládě. Po získání těchto karet v centru Alternátor a expozici VIDA! mohou být snadno roztříděny konkrétním osobám. Všechny údaje na informačních kartách odpovídají více či méně skutečnosti (s ohledem na vývoj cen a technologií), takže získané výkony a náklady na provoz se velmi blíží realitě. Většina informací je ale zjednodušena, zanedbány jsou prognózy vývoje cen surovin, inflace, zlevňování technologií, politický vývoj a řada dalších faktorů.

Pozn.: Informace pro žáky 1. a 2. ročníků SŠ mají formu populárních článků, „odborných publikací“, internetových článků, výročních zpráv, rozhovorů nebo reportáží. Všechny informace potřebné k řešení projektu jsou obsaženy v 1-2 stránkových textech a je potřeba je najít a správně aplikovat. U žáků je tak rozvíjena a procvičována schopnost orientace v textu, kritické zhodnocení předložených dat a schopnost uplatnění získaných informací při praktickém využití (= řešení projektu). V této fázi je potřeba posílit časovou dotaci o cca 20 minut a to na úkor přípravy prezentace. Zde je ještě potřeba upozornit, že lektor musí průběžně kontrolovat prováděné činnosti v jednotlivých týmech, ale není s to zkontrolovat, zda byly všechny výpočty provedeny korektně, resp. zda byly do výpočtu zahrnuty všechny patřičné položky (platby za překročení emisí, kompenzace obyvatelům, předpokládaný nárůst cen suroviny apod.). Lze však efektivně kontrolovat správnost množství vyrobené energie a v řádech i správnost nákladů na stavbu a provoz. Fatální chyba se projeví při výpočtu ceny 1 kWh, která by měla vycházet asi 1-2,5 Kč.

Práce v **prvním bloku** je pro každého žáka samostatná, každý si řeší svůj typ elektráren. Pro usnadnění výpočtu je připravena tabulka (příloha tabulka_vypocet.xls), výpočty jsou jen násobení a sčítání, ale velkých čísel. Lektor by měl v tento okamžik fungovat jako konzultant. Jednoduchý výpočet je možné také ukázat celé vládě, každý pak pokračuje analogicky pro svoje elektrárny.

Počítáme dvě hodnoty.

První z nich je roční výkon elektrárny, což je prostý součin maximálního výkonu elektrárny a ročního počtu hodin provozu (je to samozřejmě zjednodušené). Výsledné číslo pak udává, jakým výkonem může elektrárna ročně přispět k výrobě elektrické energie daného státu. Důležité je také uvědomění si, že žádná elektrárna nepracuje 8760 hodin v roce a některé elektrárny jsou schopny poskytnout třeba jen 20 % svého ročního maximálního výkonu. Zejména u elektráren závislých na počasí (vítr, slunce) je klíčová rozvaha o počtu ročních hodin (najdou v zadání ke svému státu).

Druhým výpočtem ke každé elektrárně jsou celkové náklady na její výstavbu a provoz po dobu 20 let. Je třeba zdůraznit rozlišení jednorázových nákladů (postavení elektrárny, kompenzace za zatopené území apod.), které se do celkové ceny započítávají pouze jednou a pravidelných ročních nákladů (provoz, nákup surovin, pravidelné odškodné apod.), které je potřeba na požadované období vynásobit dvaceti.

V této fázi je také potřeba „dohlédnout“ na aktivitu premiéra, který sice nemá na starost žádnou konkrétní elektrárnu, ale v jeho informačních kartách je mnoho důležitých informací pro ostatní ministry. Tyto informace jim musí pro korektní výpočet předat.

Některým ministrům asi nebude stačit čas na výpočet všech jejich elektráren, to ale nevadí. Se zbytkem jim může pomoci premiér, ale hlavní je pochopit princip výpočtu nákladů a uvědomění si výkonových možností jednotlivých elektráren.

V druhém bloku (20 minut) probíhá samostatná práce jednotlivých ministrů vlády (včetně premiéra) s tablety. Všichni mají pro daný stát stejná vstupní data a jejich úkolem je poskládat „mix“ elektráren tak, aby pokryly roční spotřebu svého státu. Zde je potřeba podpořit jednotlivé ministry, aby hájili zájmy svých ministerstev (např. levné elektrárny, ochrana zemědělské půdy, ochrana ŽP apod.). Ve vstupních datech jsou již pro daný stát vloženy výkony jednotlivých typů elektráren a jejich dvacetileté náklady. Ministři jen vkládají počty zamýšlených elektráren a výsledky se jim hned zobrazují. V této fázi by měla být spolupráce mezi členy týmu minimální, každý by měl vytvořit svůj samostatný návrh podle vlastních představ.

Pozn. Ceny a výkony se u některých elektráren mohou v zadání nepatrně lišit od hodnot, které si ministři spočetli v předchozí aktivitě. Pokud chtějí, mohou si to ve vstupech jejich výpočetní tabulky přepsat.

Třetí blok (30 minut) je týmová práce směřující ke konečnému a společnému výsledku. Všichni vyplňují jednu tabulku, která bude výsledným řešením jejich projektu – způsob elektrifikace jejich fiktivního státu. Ve skupinách, kde dohoda vázne, musí lektor tým povzbudit ke spolupráci s důrazem na vzájemnou dohodu. Způsob diskuse ve vládě si členové volí sami. Zde by se měla ukázat síla osobnosti předsedy vlády. Členové vlády by měli diskutovat zejména použité technologie elektráren a jejich dopad na ŽP. Finanční limit na výstavbu a provoz není stanoven, takže je tato otázka až druhořadá.

Lektor musí hlídat čas, aby výsledek byl do 30 minut hotov, nerozhodné skupiny je potřeba včas upozornit na zkracující se limit.

Metodický blok č. 6 (Příprava prezentací a prezentace)

výsledků projektu)

Celý blok je věnován přípravě jednotlivých vlád na prezentaci svých výsledků a vlastní prezentaci na „mezinárodní“ energetické konferenci, jejíž součástí je i veřejná rozprava o prezentovaných výsledcích.

Téma č. 1 (Příprava prezentací)

Skupinám je potřeba dát jasné instrukce, co má být obsaženo v prezentaci, uvádějící si může jednotlivé body upravit podle vlastní úvahy. Dále musí být jasně daný čas prezentace – 5 minut je dostačujících. V této přípravné části je ještě možné dopracovat výsledné řešení skupiny. Každá vláda by měla vytvořit grafický výstup – jeden list flipového papíru. Kreativní nápady jsou vítány, pokud podporují vylepšení připravované prezentace. Čas není až tolik limitující, po obědě je ještě prostor na finalizaci celé přípravy.

Téma č. 2 (Oběd)

Na oběd a odpočinek po něm je vyplánována jedna hodina.

Téma č. 3 (Finalizace prezentací)

Posledních třicet minut na kompletaci prezentací a flipového plakátu. Povzbudte skupiny k výpočtu procentuálního podílu jednotlivých typů elektráren v jejich řešení, pro srovnání skupin je to poměrně přehledný údaj. Jeden z lektorů může v tomto čase již chystat přednáškový sál – předsednický stůl s židlemi a kartičkami funkcí ministrů (premiér uprostřed), hlediště, stojan na flipový papír a zvuková technika.

Téma č. 4 (Mezinárodní energetická konference)

Zahájení konference na vládní úrovni je slavnostní a formální, moderátor (jeden z lektorů) pronese slavnostní zahajovací řeč, všichni si posedají v sále a ke slovu je pozvána první vláda. Zaujme místa v čele sálu a dostaneme 5 minut na prezentaci výsledků svého projektu. Po prezentaci se moderátor doptá na věci, které nebyly jasně řečeny a jsou z hlediska posuzování projektu důležité a následně otevře všeobecnou diskusi. Jediné přípustné oslovení je pane ministře – paní ministryně. Pravidla diskuse jsou jednoduchá. Kdo klade otázku, nejdříve sdělí, kterého ministra se ptá. To umožní vtáhnout do diskuse všechny členy vlády, zejména druhému lektorovi a učitelům, kteří jsou v rolích zvědavých novinářů. Otázky musí být k věci – ohlídá moderátor. Rovněž moderátor se snaží podnítit k dotazům ostatní žáky v publiku.

Moderátor a novináři mohou vznést dotaz na nějaké z následujících témat:

- Bude výkon vaší energetické soustavy dostatečně stabilní, nebude závislý na přírodních podmínkách (slunce, vítr)?

- Jak budete řešit přebytek energie v distribuční soustavě? Např. silný vítr, intenzivní sluneční svit v letním období.
- Máte nějakou zálohu v případě výpadku většího zdroje?
- Přemýšleli jste o spolupráci s okolními státy v oblasti energetiky.
- Budou se stavbou vaší atomové elektrárny souhlasit obyvatelé? Co pro to můžete udělat?
- Tepelná uhelná elektrárna je zátěží pro ŽP, jaká přijmete opatření k minimalizaci znečištění?
- Jak budete řešit výpadek dodávek z vodních zdrojů v období sucha a tím snížených průtoků v řekách?
- Co vás vedlo k tomu, investovat nebo naopak neinvestovat do atomové/tepelné/vodní/ sluneční/ větrné/ geotermální energie?
- Očekáváte nějaké komplikace při provozování atomové/tepelné/vodní/sluneční/větrné/ geotermální energie?

Nelze předpokládat, že každý člen týmu dovede odpovědět nebo je pohotový. Moderátor pak může oslovenému výrazně pomáhat, aby situaci směřoval k pozitivnímu vyznění celé situace, případně může pověřit jiného člena týmu odpovědí. Každý dotaz a odpověď na něj nesmí zastrašit žáky, aby se znovu ptali a nebáli se dotazů – jinými slovy, žádná otázka ani odpověď není hloupá, pouze může být korigována moderátorem k lepší pochopitelnosti a smysluplnosti.

Pozn.: Při prezentacích žáků SŠ je možné mít „dotěrnější“ a „štouravější“ dotazy a připomínky, jejich rozhled je přeci jen širší a komunikační dovednosti by měli být na vyšší úrovni.

Pokud se daří držet vážnost a formálnost konference, nemusí být pro některé žáky zcela příjemné odpovídat nebo nejsou schopni reagovat dostatečně pružně. Řešení má v rukou moderátor. Chceme, aby si to všichni vyzkoušeli, ale neměl by to být traumatizující zážitek.

Moderátor musí hlídat čas a vyzvat další vládu k prezentaci. Na každou prezentaci a diskusi připadá asi 12 minut. Na závěr musí zbýt čas na slavnostní ukončení konference.

Téma č. 5 (Závěr programu)

Závěr programu by měl zdůraznit body uvedené v části 2.6.5. Pokud uvádějící vidí smysluplnější zdůraznit jiné skutečnosti, nechť tak udělá. Pravidlo, které by mělo zůstat nedotknutelné je, že žádná technologie není upřednostňována a žádná odsuzována. K pozitivnímu nebo negativnímu postoji k jednotlivým technologiím musí dojít žák na základě vlastních úvah.

Vyvrcholením v závěru programu by mělo být poděkování žákům za jejich snahu a zpracování výsledných projektů. Téma energetiky není jednoduché, pro mnohé není ani zábavné a předložené výsledky jistě vyžadovaly značné úsilí každého člena týmu. Stejně tak by mělo být řečeno, že pro žádný stát neexistuje zcela správné a zcela špatné řešení.

Přílohy

4 Příloha č. 1 - Soubor materiálů pro realizaci programu

#	Soubor	Popis
---	--------	-------

002.02.01	hra_vyroba_energie.docx	podklady pro hru o výrobě energie
002.02.02	mapa_A.jpg	mapa státu A
002.02.03	mapa_B.jpg	mapa státu B
002.02.04	mapa_C.jpg	mapa státu C
002.02.05	mapa_D.jpg	mapa státu D
002.02.06	mapa_E.jpg	mapa státu E
002.02.08	mapa_vsech_statu.jpg	mapa všech 5 států dohromady
002.02.07	mapa_vysvetlivky.jpg	vysvětlivky a legenda k mapám
002.02.09	stat_A.docx	základní geograficko-přírodní informace o státu A
002.02.10	stat_B.docx	základní geograficko-přírodní informace o státu B
002.02.11	stat_C.docx	základní geograficko-přírodní informace o státu C
002.02.12	stat_D.docx	základní geograficko-přírodní informace o státu D
002.02.13	stat_E.docx	základní geograficko-přírodní informace o státu E
002.03.01	alternator_infokarty.docx	informační karty pro hru v centru Alternátor
002.03.02	alternator_praclist.docx	pracovní listy žáků do centra Alternátor
002.03.10	alternator_praclist.pdf	pracovní listy žáků do centra Alternátor (tisková verze)
002.03.03	verze2_doplnujici_info.docx	zdroj obecných informací o energetice pro žáky SŠ
002.03.11	verze2_doplnujici_info.pdf	zdroj obecných informací o energetice pro žáky SŠ (tisk)
002.03.04	verze2_fotovoltaika.docx	zdroj informací o fotovoltaické energetice pro žáky SŠ
002.03.05	verze2_geotermalni_energie.docx	zdroj informací o geotermální energetice pro žáky SŠ
002.03.06	verze2_jaderna_energetika.docx	zdroj informací o jaderné energetice pro žáky SŠ
002.03.07	verze2_tepelne_elektrarny.docx	zdroj informací o tepelných elektrárnách pro žáky SŠ
002.03.08	verze2_vetrna_energie.docx	zdroj informací o větrné energetice pro žáky SŠ
002.03.09	verze2_vodni_elektrarny.docx	zdroj informací o vodní energetice pro žáky SŠ
002.05.02	expoze_infokarty.docx	karty s informacemi pro další řešení projektu
002.05.04	expoze_mapa_jen_zakladni_exponaty.png	mapa jen s exponáty bez infobodů
002.05.05	expoze_mapa_s_infobody.png	mapa expozice s infobody
002.05.03	expoze_mapa.png	mapa expozice pro navigaci hráčů
002.05.01	expoze_navigace.docx	zadání a navigační karty pro expoziční hru
002.07.01	experimentalni_dilny.xlsx	pracovní listy k experimentálním dílnám
002.08.02	tabulka_vypocet_a.xlsx	Výpočetní tabulka státu A
002.08.03	tabulka_vypocet_b.xlsx	Výpočetní tabulka státu B
002.08.04	tabulka_vypocet_c.xlsx	Výpočetní tabulka státu C

002.08.05	tabulka_vypocet_d.xlsx	Výpočetní tabulka státu D
002.08.06	tabulka_vypocet_e.xlsx	Výpočetní tabulka státu E
002.08.01	tabulka_vypocet.xlsx	tabulky pro výpočty při řešení projektu
002.11.05	posttest_2uvedeni.pdf	posttest 2. uvedení
002.11.04	pretest_2uvedeni.pdf	pretest 2. uvedení
002.11.01	vyhodnoceni_pre_posttesty.xlsx	statistika vyhodnocení pre- a posttestů
002.11.02	zpetna_vazba_zaci_1den.pdf	zpětná vazba žáků po prvním dni v druhém uvedení
002.11.03	zpetna_vazba_zaci_2den.pdf	zpětná vazba žáků po celém programu v druhém uvedení

Zdroje

# Přílohy	Zdroj	Popis	Autor	Původ	Licence	Datum
002.03.02 01			Travel Lane County	https://commons.wikimedia.org	CC BY-SA	2019-10-28

5 Příloha č. 2 - Soubor metodických materiálů

Přílohy aktivity [11 Závěr programu](#) jsou metodického charakteru, ostatní přílohy slouží přímo účastníkům.

6 Příloha č. 3 - Závěrečná zpráva o ověření programu v praxi

02_2dse_zprava_o_overeni_programu_v_praxi_zaverecna.docx

7 Příloha č. 4 - Odborné a didaktické posudky programu

Bez posudků.

8 Příloha č. 5 - Doklad o provedení nabídky ke zveřejnění

programu

From:

<https://mscb.vida.cz/> - **MSCB**

Permanent link:

https://mscb.vida.cz/intra/projekty/vida_skolam/finalizace/energie/agregace



Last update: **2019/09/12 18:10**