



Federal Ministry for the
Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety

OCHRONA KLIMATU I POLITYKA KLIMATYCZNA

Materiały edukacyjno-informacyjne



Note: This material was originally published in German and was designed for lessons for 12-16 year old pupils in Germany. It may therefore be necessary in some cases to adapt the worksheets to the situation in the countries where the material is to be used. To this end, the material is available for download free-of-charge on the Federal Environment Ministry's website at www.bmu.de/bildungsservice.

IMPRINT

Published by:	Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU) Public Relations Division · 11055 Berlin · Germany Email: service@bmu.bund.de · Website: www.bmu.de/english
Text:	Peter Wiedemann, Sabine Preußner, Ulrich Böhme
Editors:	Dr. Korinna Schack, Achim Schreier Division ZG II 1 (BMU) Frank J. Richter, Zeitbild Verlag und Agentur für Kommunikation GmbH
Academic Advisers:	Prof. Dr. Gerhard de Haan, Free University of Berlin, Department of Educational Science and Psychology, Educational Future Science Section Dr. Gerhard Petschel-Held, Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK) Georg Eckert Institute for International Textbook Research
Design:	Zeitbild Verlag und Agentur für Kommunikation GmbH
Printing:	Bonifatius GmbH, Paderborn
Illustrations:	Zeitbild / Oedekoven
Date:	April 2008
First Print:	500 copies



MATERIAŁY EDUKACYJNE BMU

Pod hasłem „Nabywanie technicznej i przyrodniczej kompetencji rozwiązywania problemów dzięki poznawaniu tematyki ochrony środowiska i ochrony przyrody“ Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów (BMU) wraz z wydawnictwem Zeitbild Verlag i Zakładem Futurologii Pedagogicznej na Wolnym Uniwersytecie Berlińskim wydaje materiały edukacyjne poświęcone kluczowym zagadnieniom polityki ekologicznej, takim jak odnawialne źródła energii, środowisko a zdrowie, różnorodność gatunków, woda, zagospodarowywanie (wolnych) obszarów itp. Bazują one na najnowszych osiągnięciach badań nad edukacją i modelowym programie edukacji na rzecz zrównoważonego rozwoju.

E-mail: bildungsservice@bmu.bund.de

Niniejsze materiały są dostępne bezpłatnie pod adresem internetowym:

www.bmu.de/bildungsservice



BADANIE KLIMATU

Podróż w czasie przez klimat

3

- Pogoda czy klimat?
- Skąd czerpiemy wiedzę o dawniejszym klimacie?
- Analizujemy rdzeń lodowy
- Efekt cieplarniany
- Dwutlenek węgla a globalne ocieplenie ziemi
- Jaki wpływ na emisję CO₂ ma światowa polityka?
- Klimat a chemia – równowaga kwasu węglowego



KTO URATUJE ŚWIAT?

Ochrona klimatu i polityka klimatyczna w Niemczech i na świecie

39

- powrót do teraźniejszości
- Kto uratuje świat?
- Konferencja klimatyczna
- SOS klimat: Protokół z Kioto
- Zakazać czy zachęcić
- Praca z prasą i opinią publiczną
- Kto się zna na ochronie klimatu? Quiz



PACJENT KLIMAT ŚWIATA

Jakie są skutki zmian klimatu?

17

- Wprowadzenie
- Niewygodna prawda
- Komunikat meteorologiczny
- Podnoszenie się poziomu mórz
- Topnienie lodu a podnoszenie się poziomu mórz
- Czy Morze Północne wystąpi z brzegów?
- Skutki zmian klimatu



KU PRZYSZŁOŚCI I Z POWROTEM

Scenariusze rozwoju naszego klimatu

KU PRZYSZŁOŚCI I Z POWROTEM

Scenariusze rozwoju naszego klimatu

53

- Technika scenariuszowa
- Czy przyszłość można obliczyć?
- Tak będziemy żyć np. w roku 2020
- Klimat zagrożony
- Scenariusz ekstremalny – Niemcy w roku 2050
- Scenariusz kontynuacji – Niemcy w roku 2050
- Przyszłość klimatu już się zaczęła



SKĄD SIĘ BIERZE CIĘŻKIE POWIETRZE?

Emisje CO₂ i ich sprawcy

SKĄD SIĘ BIERZE CIĘŻKIE POWIETRZE?

Emisje CO₂ i ich sprawcy

27

- Wprowadzenie
- Emisja CO₂ w Niemczech
- Emisja CO₂ w gospodarstwie domowym
- Porównanie krajów
- Oszczędzanie prądu podczas snu
- Nacisnąć na hamulec CO₂
- Oszczędzanie energii – ochrona klimatu



SPRAWDZIAN KOMPETENCJI

Przygotowani do testu PISA?

SPRAWDZIAN KOMPETENCJI

Przygotowani do testu PISA?

65

- Zadania
- Wzory odpowiedzi i rozwiązania



PORADNIK METODYCZNY DLA NAUCZYCIELA

PORADNIK METODYCZNY DLA NAUCZYCIELA

75

- Przykładowy konspekt lekcji
- Rozwiązania i uwagi
- Koncept kompetencji kształtowania
- Standardy edukacyjne
- Cele nauczania

BADANIE KLIMATU

Podróż w czasie przez klimat



POGODA CZY KLIMAT?

Badanie klimatu Wprowadzenie Strona 1/1



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów



„Ależ to długie, Viona!”, żartuje Manuel. „Co masz zamiar z tym zrobić?” Viola odpowiada z powagą: „To jest rdzeń lodowy”. Nadal maluje kolorowe kręgi na tym „czymś”, co ma długość prawie całej klasy. „Bzdura”, wtrąca się Aysche, dotknąwszy tego „czegoś”. „To jest przecież z tektury!” „Przecież to tylko model”, odpowiada Viona.

Cierpliwie wytycza krąg za kręgiem. Dla Manuela jest to zbyt nudne. Patrzy na Feliksa, ale on też jest zajęty. Wycina z papieru małe karteczki. „Ty, czy dzisiaj są lekcje prac ręcznych?”

Feliks kiwa głową i podsuwa mu nożyczki. Ale Manuel nie ma ochoty. Chwilę później staje obok Aysche przy oknie. „Ależ paskudny klimat!” narzeka. Deszcz perli się na szybach. „Pogoda, mój drogi”, poprawia go Aysche, „pogoda!” „Ale przecież tak jest już od wielu dni”, protestuje chłopak. „Już ponad tydzień!” „Przez dłuższy czas rozumie się jednak okres o parę dni dłuższy.

Mówiąc ściśle, co najmniej 30 lat.” „To w takim razie czym różni się pogoda od klimatu, ty chodząca encyklopedio?” pyta Manuel. Aysche odpowiada jak z książki: „Pogoda to chwilowy stan. Można ją mierzyć, na przykład temperaturę, wiatr, ile pada deszczu i jak długo świeci słońce.” Dziewczynka nabiera w płuca powietrza, więc Manuel może zadać następne pytanie.

„A klimat? Jego pewnie nie można mierzyć?” Teraz Aysche musi się już chwilę zastanowić. Ale Viona przysłuchuje się im obojgu przez cały czas i wie, co powiedzieć: „Klimat jest obliczany. Na podstawie danych o pogodzie. Mówi się nawet, że klimat to statystyka pogody.”

„To właściwie ten klimat jest zawsze jednakowy?”, pyta Manuel, spoglądając na Aysche. „Normalnie zmienia się w ciągu stuleci albo tysiącleci.” „Właśnie”, dodaje Viona, „w epokach lodowcowych robi się szczególnie zimno.”

„Jestem pod wrażeniem”, mówi Manuel, szczerząc zęby. „Ale niby skąd wiemy, jaki klimat był dawniej? To znaczy dawno, dawno temu. Przecież tego wtedy jeszcze nikt nie zapisywał?” „A może jednak”, mówi Viona tajemniczo, malując ostatni krąg na tekturowej rurze.

ZADANIE DO OPRACOWANIA:



1. Do czego służy rdzeń lodowy? Użyjcie poniższego arkusza informacyjnego i zbierzcie dalsze informacje z książek, czasopism i Internetu! Zapiszcie zebrane przez was informacje i wepnijcie je do waszego segregatora.
2. Podsumujcie, co wiecie o epokach lodowcowych i epokach ciepłych! Odpowiedzcie na pytanie, jakie skutki dla życia na Ziemi miały epoki lodowcowe.
3. Przedstawcie wasze wyniki w klasie i porównajcie je między sobą.

SKĄD CZERPIEMY WIEDZĘ O DAWNIEJSZYM KLIMACIE?

Badanie klimatu Arkusz informacyjny Strona 1/1



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

Ślady przeszłości znajdują się właściwie na każdej większej budowie. Gdyby na przykład w waszym mieście byłby budowany kolejny podziemny garaż, wraz z koparkami i spychaczami pojawią się również archeolodzy. Sprawdzą, czy nie znajdą jakichś pozostałości z minionych 500 czy 1000 lat, na przykład w formie dzbanków glinianych, ozdób albo kości. Kto chce wejrzeć w przeszłość, musi kopać głęboko. Informacji udzielią mu też roczne słoje koralu i drzew.

W przypadku klimatu chodzi rzecz jasna o całkiem inne przedziały czasu, zasada jest jednak ta sama. Na przykład w roku 2004 na dnie Oceanu Lodowatego wywiercono otwór o głębokości 340 metrów. Z warstw osadów można było uzyskać wiadomości o klimacie w ciągu ostatnich 55 milionów lat!

Najlepszą bazę danych zapewniają wiercenia bezpośrednie w „wiecznej zmarzlinie”. Pancierz lodowy na biegunie południowym ma ponad 400 tysięcy lat. Nie są to co prawda miliony lat, ale za to wszystkie warstwy powstały z tego samego materiału – ze śniegu.



Dzięki temu można odczytać ważne wartości prawie jak na skali: Czy wtedy, kiedy padał śnieg, było cieplej czy zimniej niż dzisiaj? Ile dwutlenku węgla (CO_2) było w powietrzu? Czy zdarzały się wybuchy wulkanów? Różnice temperatur można mierzyć nawet bezpośrednio. Małe pęcherzyki powietrza informują o zawartości CO_2 . Grubość poszczególnych warstw rocznych pozwala wyciągać wnioski, czy spadło dużo, czy mało śniegu. Wybuchy wulkanów pozostawiają cienkie warstewki pyłu w lodzie.

Większość innych wartości uczone i uczeni muszą jednak wyliczać na podstawie skomplikowanych równań. Kto chce ustalić, ile lat ma lód na określonej głębokości, musi na przykład pamiętać o tym, że warstwy głębsze są zgniecione przez potężne masy, leżące nad nimi. Na głębokości 30 metrów 1 metr odpowiada 30 latom, na głębokości 3000 metrów 1 metr to już 270 lat!

Bardzo ważne jest pytanie, czy powietrze dawniej było cieplejsze, czy też zimniejsze niż dzisiaj. To zdradzają stężenia pewnej specjalnej odmiany tlenu, mianowicie izotopu tlenu-18 (^{18}O), a także tak zwanego ciężkiego wodoru (izotop wodoru, jego inna nazwa brzmi deuter). Jeśli na przykład stężenie tlenu-18 jest niższe, wskazuje to na wyższą temperaturę.

ANALIZUJEMY RDZEŃ LODOWY

Badanie klimatu arkusz do pracy 1 Strona 1/1

© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów



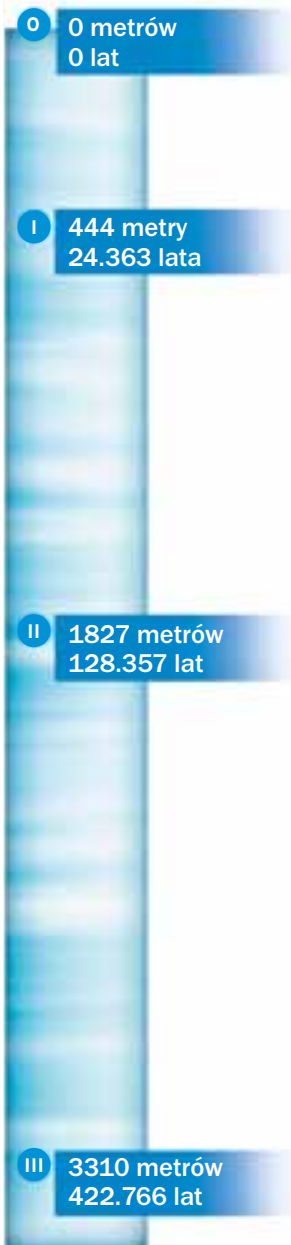
Viona, Aysche, Manuel i Feliks w skupieniu badają tekturową rurę, pomalowaną w kręgi. Model rdzenia lodowego skonstruował Feliks. „Czyli teraz wiecie już dość dobrze”, stwierdza chłopiec, „o co w ogóle chodzi z tymi rdzeniami lodowymi. A oto jeden konkretny przykład: To jest rdzeń lodowy „Wostok” z Antarktydy. Na samym spodzie wiercenia lód miał około 420 tysięcy lat”. Czwórka nastolatków spogląda już teraz na dolny koniec z trochę większym szacunkiem.

Feliks narysował na tablicy tabelę i wpisał do niej kilka liczb. „A to co?”, pyta Aysche. „To kilka wartości z tego rdzenia”, odpowiada Feliks. „Zawartość ciężkiego wodoru, zwanego też deuterem, a także izotopu tlenu-18.” Viona stwierdza, że jedna kolumna tabeli jest pusta. Na to Feliks: „Tu trzeba wstawić wartości temperatury: Czy na wysokości, na której powstawały wtedy chmury śniegowe, było cieplej czy zimniej niż dzisiaj?”

okres (t)	stężenie deuteru (D)	stężenie izotopu tlenu (18O)	ΔT (Kelvin)
0	-438,0	0	0
I	-488,3	0,790212	
II	-416,6	0,240387	
III	-436,6	0,001637	

$$\Delta T = [(D_{(t)} - D_{(o)} - 8 \cdot (^{18}O_{(t)})) / 6,03]$$

„A jak to ustalić?”, pyta Manuel. „Policzyć!”, wołają wszyscy chórem. Feliks napisał już wzór na tablicy. Naturalnie on sam go nie wymyślił, tylko wyszukał w pewnej mądrej książce.



ZADANIE DO OPRACOWANIA:



1. Zastanówcie się w waszej grupie, jak stosuje się ten wzór. Potem wyliczcie różnice temperatur w porównaniu do dzisiaj (okres 0). Wpiszcie wyniki do tabeli pod T!
2. Opracujcie odpowiedni wykres i zaznaczcie te cztery wartości jako punkty.
3. Zbadajcie krzywą zmian temperatury i spróbujcie zinterpretować jej przebieg. Jakie mogą być przyczyny takiego przebiegu? Omówcie wasze przykłady!

EFEKT CIEPLARNIANY

Badanie klimatu arkusz do pracy 2 Strona 1/2

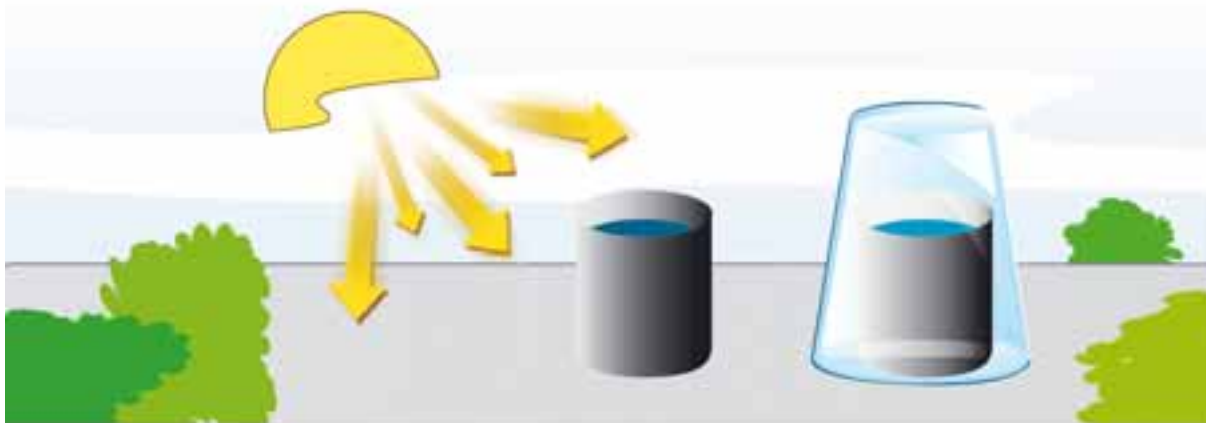


© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

„O co ci właściwie chodzi z tymi gazami cieplarnianymi?”, pyta Viona Feliksa. „Czy w szklarniach znajdują się jakieś specjalne gazy?”. „Jasne, jak ci zgniją pomidory”, żartuje Manuel. „No tak”, mówi Feliks, „nawet masz trochę racji. Kiedy rośliny gniją, to uwalnia się np. CO₂. Ale chodzi o to...” Aysche przerywa mu. „Ważniejsze jest tu pytanie, dlaczego pomidory czy sałata w szklarni dojrzewają prędzej, chociaż na zewnątrz jest zimno.” „Też mi pytanie!”, droczy się Viona, „bo przecież wewnątrz jest cieplej!” Ale dlaczego? Zbadajcie to gruntownie! Wystarajcie się o:

- dwie wypełnione wodą czarne puszki od błony filmowej, bez pokrywek;
- termometr
- szklanę, którą przykryjecie jedną z puszek.

Mierzcie termometrem co trzy do pięciu minut temperaturę wody w obu puszkach, a wyniki wpisujcie do tabeli. Uwaga: może się zrobić gorąco!



 czas	 temperatura w puszce 1 (°C)	 temperatura w puszce 2 (°C)

ZADANIE DO OPRACOWANIA:



1. Zastanówcie się, czemu w jednej z dwóch puszek zrobiło się cieplej!
Zanotujcie wasze pomysły.
2. Także w atmosferze ziemskiej występuje efekt cieplarniany. Jak do niego dochodzi,
skoro Ziemia nie jest przecież szklaną kulą?
Zbierzcie informacje na ten temat, zajrzyjcie do książek i Internetu!
3. Jakie znaczenie ma naturalny efekt cieplarniany dla życia na Ziemi?
Co by działo, gdyby on nie występował? Zanotujcie co najmniej trzy odpowiedzi!

EFEKT CIEPLARNIANY

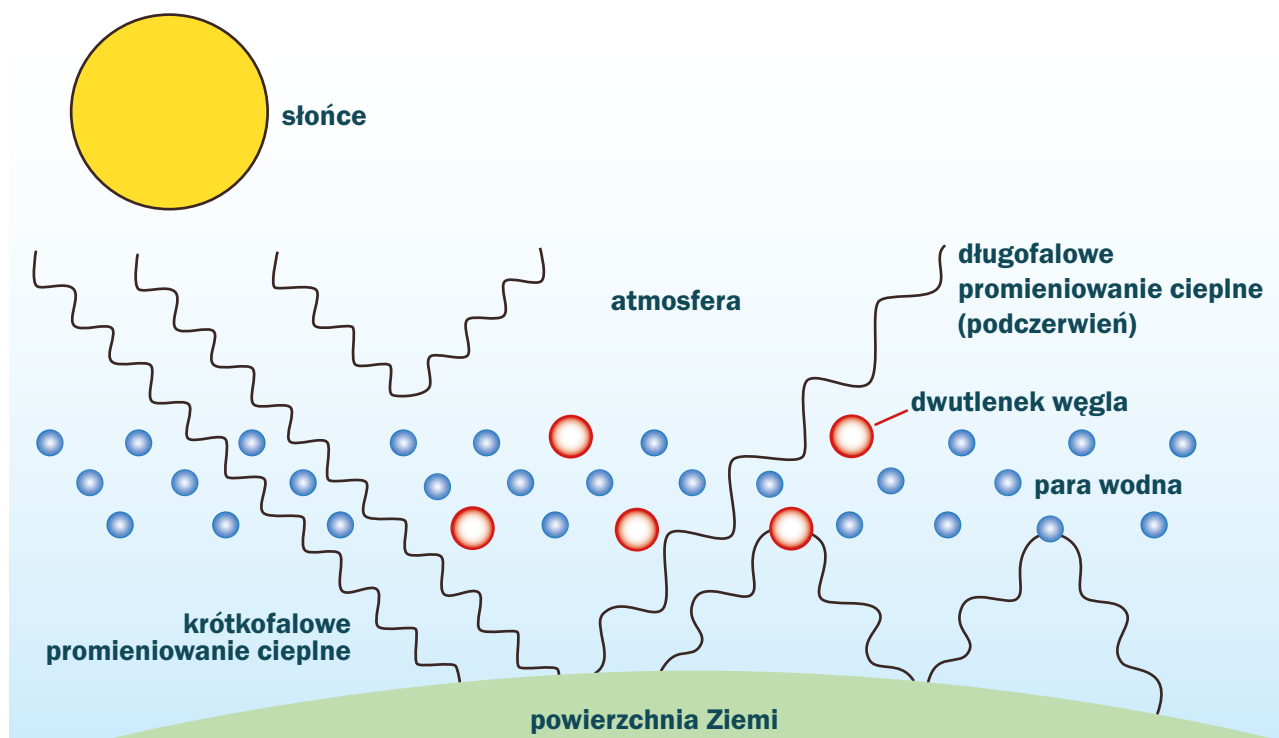
Badanie klimatu arkusz do pracy 2 Strona 2/2



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

Oczywiście: Ziemia nie jest cieplarnią. Mimo to musi być coś, co utrzymuje temperaturę na Ziemi w takim zakresie, który umożliwia życie. Mniej więcej właśnie tak jak w cieplarni. W końcu w kosmosie panuje temperatura -273°C , podczas gdy najniższa kiedykolwiek zmierzona naturalna temperatura na Ziemi wynosiła mniej więcej -90°C . Co chroni nas tam na zewnątrz przed takim zimnem? To przede wszystkim atmosfera. Składa się ona z gazów, które zatrzymują ciepło na Ziemi jak klosz ochronny. Te gazy nazywa się zresztą gazami cieplarnianymi, ponieważ działają podobnie jak szklany dach cieplarni. Pozwalają przechodzić promieniowaniu cieplnemu Słońca, ale zatrzymują promieniowanie ciepłe, odbijające się od powierzchni Ziemi.

Najważniejszym gazem cieplarnianym jest para wodna, ona stanowi w nim największą część. Wydychanego przez ludzi dwutlenku węgla (CO_2) jest ilościowo znacznie mniej. A jednak CO_2 ma o wiele większe znaczenie, bo jest skuteczniejszy. Przyjrzyjcie się temu rysunkowi. Para wodna zatrzymuje dużą część ciepła, które Ziemia chce wypromieniować z powrotem w kosmos. Ale w spektrum promieniowania ciepłego Ziemi znajdują się luki, przepuszczalne dla promieniowania o dłuższych falach. I właśnie te luki są zmniejszane albo zamykane przez inne gazy cieplarniane, jak na przykład CO_2 .



ZADANIE DO OPRACOWANIA:



1. Co się dzieje z przeciętną temperaturą na Ziemi, kiedy zwiększa się udział dwutlenku węgla w atmosferze?

- ☐ Temperatura pozostaje bez zmian.
- ☐ Temperatura rośnie.
- ☐ Temperatura obniża się.

Uzasadnijcie waszą odpowiedź!

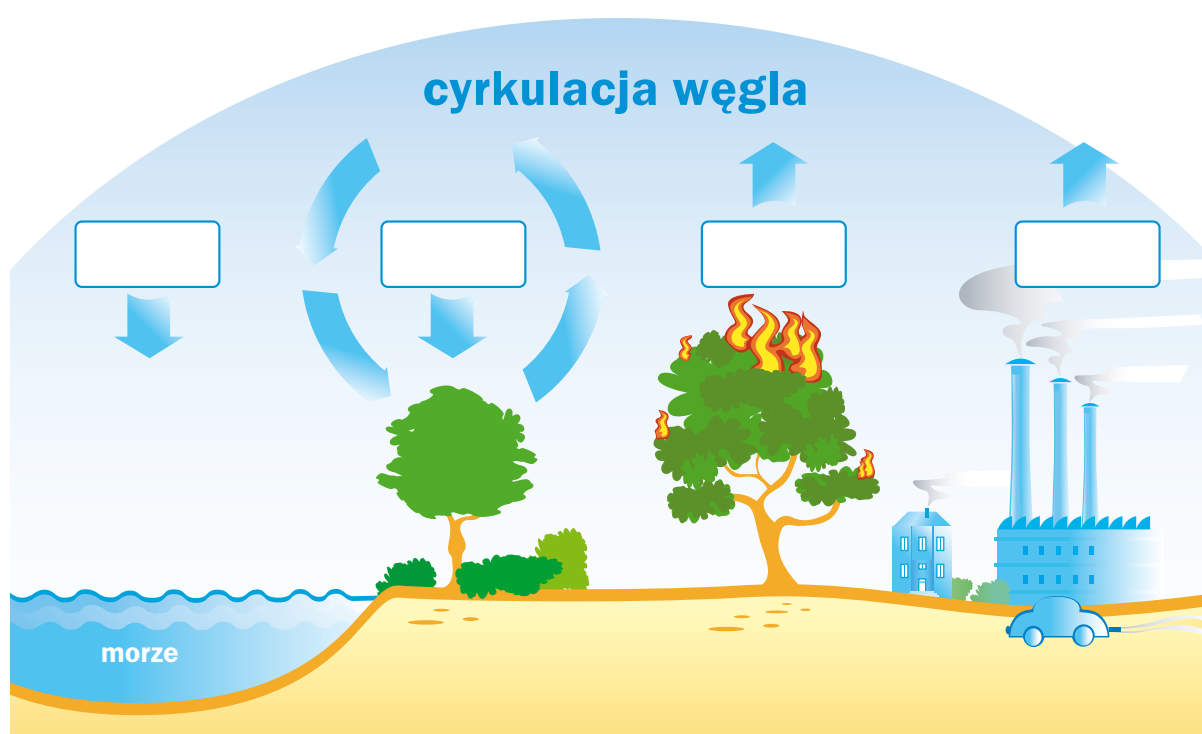
DWUTLENEK WĘGLA A GLOBALNE OCIEPLENIE ZIEMI

Badanie klimatu arkusz do pracy 3 Strona 1/1



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

Wszelkie życie na Ziemi opiera się na związkach węgla. Kiedy one się rozpadają, na przykład w wyniku spalania czy gnicia, jako produkt końcowy powstaje przede wszystkim dwutlenek węgla, który ulatnia się do atmosfery. Dlatego na Ziemi od milionów lat trwa naturalna cyrkulacja węgla. Mimo to od początku uprzemysłowienia przed ponad 150 laty człowiek ma decydujący wpływ na tę cyrkulację. Używa kopalnych bogactw naturalnych, czyli węgla, ropy naftowej i gazu ziemnego do uzyskiwania energii i przez ich spalanie uwalnia dodatkowy dwutlenek węgla. Ponieważ CO₂ odgrywa tak znaczną rolę dla efektu cieplarnianego, nasuwa się pytanie, jak on właściwie trafia do atmosfery.



Źródła i rezerwuary węgla (w miliardach ton rocznie)

Źródło: PIK

- emisja do atmosfery wskutek używania paliw kopalnych (6,3 mld t/rok)
- wchłanianie przez oceany (2,3 mld t/rok)
- emisja do atmosfery wskutek spalania biomasy (1,7 mld t/rok)
- magazynowanie w żywej biomasie (2,4 mld t/rok)



ZADANIE DO OPRACOWANIA:

1. Przyporządkuj pojęcia do diagramu. Wpisz odpowiednie liczby do kratek.
2. Wylicz, ile miliardów ton dwutlenku węgla rocznie jest w tej cyrkulacji wytwarzane w „nadmiarze”, czyli przedostaje się do atmosfery!

Emisja CO₂ (t/rok) _____

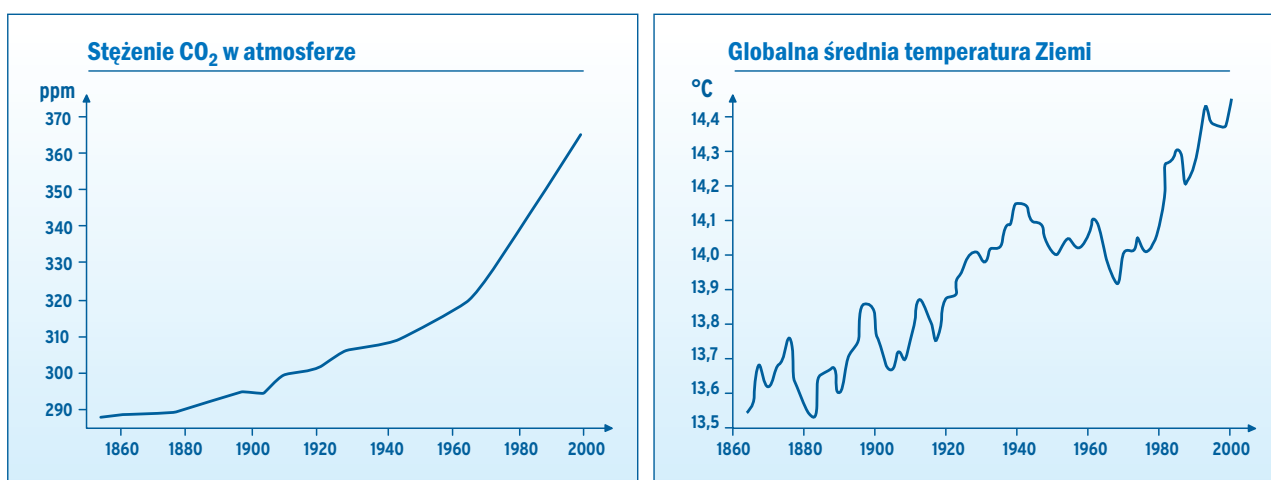
DWUTLENEK WĘGLA A GLOBALNA TEMPERATURA ZIEMI

Badanie klimatu arkusz do pracy 4 Strona 1/3



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

Rdzeń lodowy „Wostok” wykazał, że temperatury na Ziemi, a przez to również klimat, ulegały w przeszłości ogromnym zmianom. Różnice pomiędzy najwyższymi temperaturami epok ciepłych i zimnych sięgają 10 stopni Celsjusza! Normalnie jednak takie zmiany trwają tysiące lat, zwierzęta i rośliny mają zatem czas, aby się dostosować. Tymczasem od roku 1860 tempo tych zmian znacznie się zwiększyło. Tylko w minionym stuleciu przeciętna temperatura na powierzchni Ziemi (czyli średnia z temperatury powietrza nad lądem i z temperatury powierzchni morza) podniosła się o około 0,6 stopnia Celsjusza, a zatem o mniej więcej tyle, co przedtem przez tysiąc lat.



Źródło: IPCC

Nie ma jednego, absolutnie pewnego poglądu co do przyczyn tego zjawiska. Zdaniem wielu są to zupełnie naturalne zmiany, które zawsze miały miejsce. Znaczna większość ekspertek i ekspertów, jak również większość rządów na świecie uważa jednak, że dość gwałtowny wzrost średniej temperatury w ostatnich 150 latach w istotnym stopniu został spowodowany przez ludzi. To nasuwa myśl, by zobaczyć, jak zmieniał się udział dwutlenku węgla w atmosferze w ciągu ostatniego tysiąca lat.

ZADANIE DO OPRACOWANIA:



1. Dlaczego fachowcy uważają wzrost udziału CO₂ w atmosferze za czynnik odpowiedzialny za wzrost globalnej średniej temperatury Ziemi?
2. Jakiego wzrostu temperatury Ziemi oczekują fachowcy w tym stuleciu?

Informacje znajdziesz w Internecie, m.in. na stronie:

www.ipcc.ch/pub/nonun.htm > Deutsch (język niemiecki) > Bericht Arbeitsgruppe II (Sprawozdanie grupy roboczej II) (PDF)

ANTROPOGENICZNIE* CZY NATURALNIE?



Badanie klimatu arkusz do pracy 4 Strona 2/3

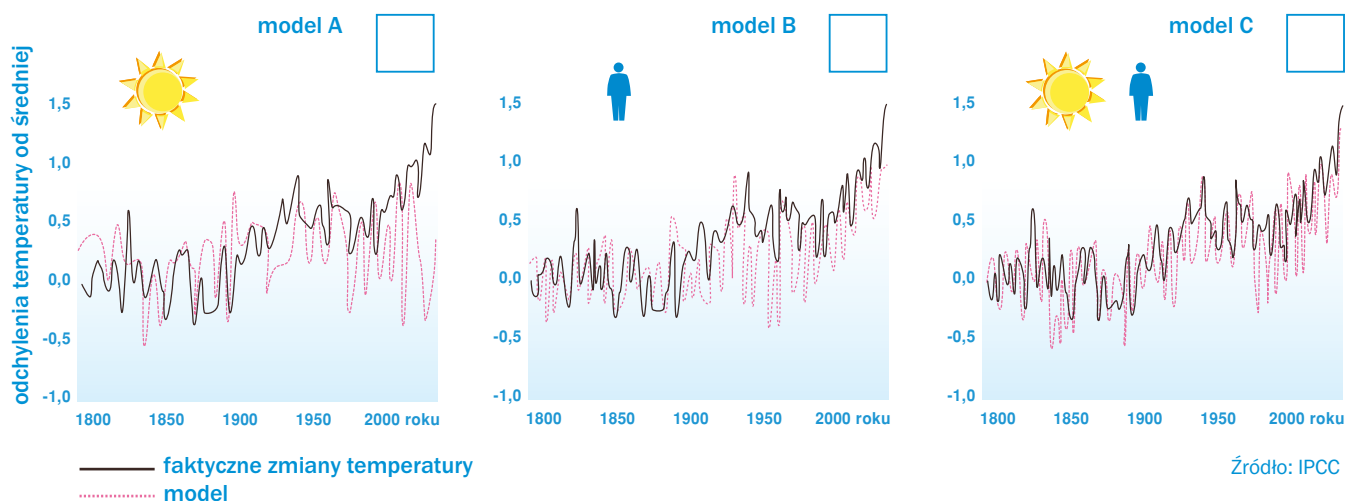
© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

*wpływ człowieka

Uczone i uczeni z Międzyrządowego Zespołu do spraw Zmian Klimatu (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) wyliczyli w trzech różnych scenariuszach, jak zmieniałyby się temperatura w latach 1858-2000, gdyby uwzględnić tylko niektóre czynniki. W tym celu „nakarmili” swoje komputery wszelkimi możliwymi danymi. Jedno z wyliczeń uwzględnia tylko naturalne czynniki zmian klimatycznych (Słońce, wulkany itp.), inne uwzględnia tylko wpływ człowieka na klimat (przyczyny antropogenne), trzecie zaś zawiera kombinację wpływów naturalnych i ludzkich.

IPCC

Między styczniem a wrześniem 2001 roku w ramach Organizacji Narodów Zjednoczonych przyjęto raport o aktualnym stanie wiedzy na temat przyczyn i możliwych skutków globalnych zmian klimatycznych. Raport ten został sporządzony przez cieszący się uznaniem w świecie Międzyrządowy Zespół do spraw Zmian Klimatu (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) i jest już trzecim raportem tego rodzaju (Third Assessment Report = TAR). IPCC został powołany w roku 1988 przez Światową Organizację Meteorologiczną (WMO) i Program Narodów Zjednoczonych do spraw Ochrony Środowiska (UNEP). Wyniki prac stanowią podstawę międzynarodowych negocjacji klimatycznych w ramach Organizacji Narodów Zjednoczonych.



ZADANIE DO OPRACOWANIA:



1. Zakreśl, która z trzech grafik jest najbardziej zgodna z rzeczywistymi obserwacjami klimatu na świecie!
2. Dlaczego stężenie CO₂ w atmosferze wzrosło od połowy XIX wieku? Przedyskutujcie w klasie, co człowiek ma z tym wspólnego!
3. W roku 1991 na Filipinach wybuchł wulkan Pinatubo. Zastanówcie się, na którą z sytuacji modelowych (A czy B) to zdarzenie miało wpływ i w jaki sposób! Jaki wpływ miał wybuch wulkanu na krzywą mierzonej temperatury? Omówcie to w grupie. Co reszta klasy sądzi o waszych pomysłach?

JAKI WPŁYW NA EMISJĘ CO₂ MA ŚWIATOWA POLITYKA?

Badanie klimatu arkusz do pracy 4 Strona 3/3



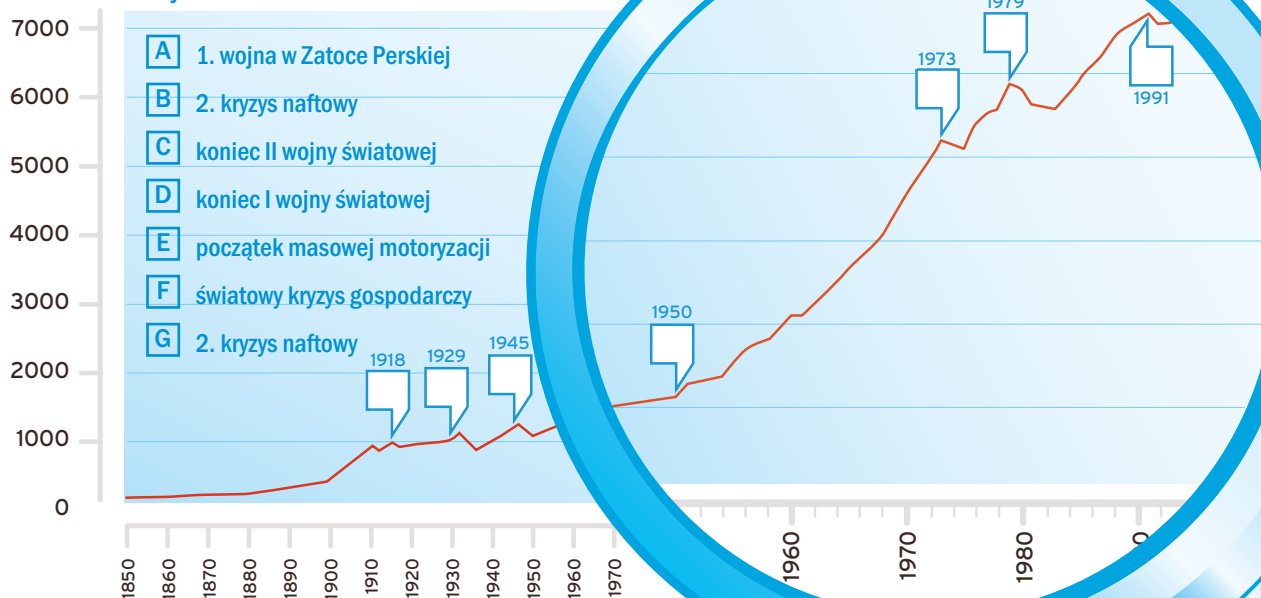
© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

Viona pyta ponownie: „Feliks, ty przecież mówisz, że w atmosferze jest coraz więcej dwutlenku węgla. Jak do tego doszło?” „No, to jest przecież oczywiste”, mówi Aysche, „przecież ciągle wydychają go na przykład kominy i rury wydechowe!”. „Słusznie”, odpowiada Manuel, „zawsze, kiedy coś się spala, powstaje CO₂.” Tyle mądrych wypowiedzi naraz! To irytuje Vionę, bo o tej ostatniej rzeczy oczywiście wiedziała. Dodaje więc: „A najważniejszym paliwem jest ropa!” Ale co z Feliksem? Dlaczego nic nie mówi? Znowu stanął przy tablicy i napisał na niej grubymi literami jedno słowo: EMISJE.

Co to znaczy? Mała porada: Viola, Aysche i Manuel zaglądają do słownika, słownika wyrazów obcych i encyklopedii.

Emisje CO₂ z paliw kopalnych w mln ton

Wydarzenia:



Źródło: PIK

ZADANIE DO OPRACOWANIA:



1. Przypatrzcie się wykresowi. Co rzuca wam się w oczy?
2. Jak można wytłumaczyć ten zygzak? Dlaczego emisja CO₂ nie rosła stale, tylko co jakiś czas nieco spadała?
3. W kratkach umieszczono zdarzenia z ostatnich mniej więcej 100 lat. Jaki miały one wpływ na emisję CO₂? Przyporządkujcie zdarzenia do danych rocznych i porównajcie na wykresie, czy emisje rzeczywiście zmieniały się tak, jak przypuszczaliście. Wskazówka: Nie każde zdarzenie prowadziło bezpośrednio do zmian emisji, czasem skutki następowały dopiero rok lub dwa lata później.

KLIMAT A CHEMIA – RÓWNOWAGA KWASU WĘGLOWEGO

Badanie klimatu arkusz do pracy 5 Strona 1/2



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

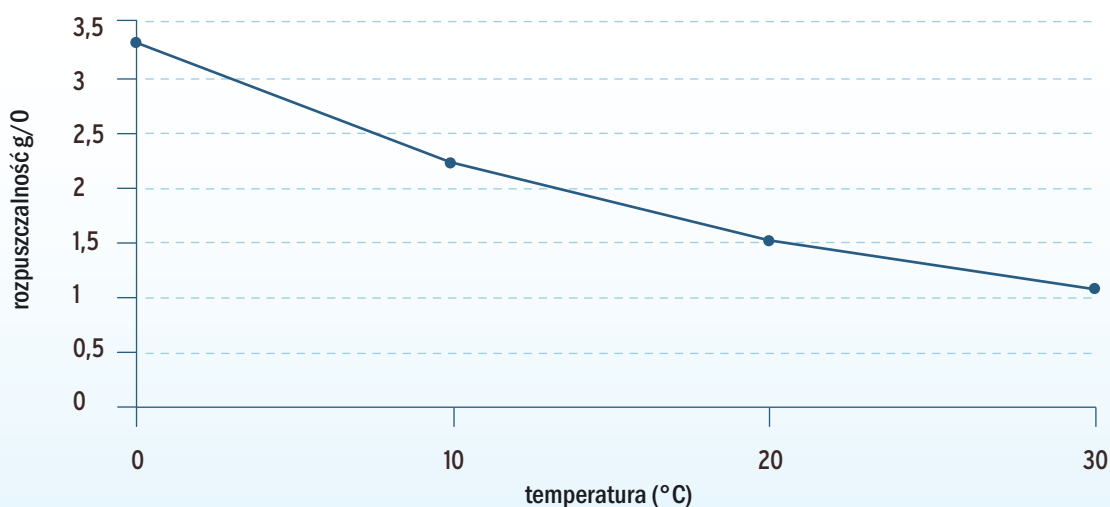
Sss! Manuel odkręca butelkę wody mineralnej, woda pieni się i wylewa jak szalona. Aysche ledwie zdążyła odsunąć na bok swoje zeszyty, gdy na całej wspólnej ławce tworzy się wielka kałuża. „Manuel, człowieku”, woła, „czy ty zawsze musisz pakować w siebie te gazy? Nie możesz wziąć niegazowanej?”. „A w ogóle”, wtrąca się Viona, „to zanieczyszczasz powietrze dodatkowym CO₂! Żeby woda się pieniała, dodają do niej kwasu węglowego. Kiedy otwierasz butelkę, jego większa część rozkłada się wtedy na wodę i dwutlenek węgla.” Manuel spogląda na butelkę z poczuciem winy. „To był tylko żart”, uspokaja go Viona. „Woda mineralna na pewno nie jest winna na zmiany klimatu.” Manuel mimo to przez chwilę się zastanawia. Po chwili wydaje się, że wpadł na genialną myśl: „A może to się da zrobić również w odwrotną stronę??”

A jak ty myślisz?

Słusznie!

CO₂ reaguje z wodą, tworząc kwas węglowy:
$$\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$$

ROZPUSTCZALNOŚĆ DWUTLENKU WĘGLA W WODZIE PRZY NORMALNYM CIŚNIENIU



Dwutlenek węgla należy nawet do gazów, które szczególnie dobrze rozpuszczają się w wodzie. Ponieważ w słonej wodzie dochodzi do dalszych reakcji z wapniem, morze jest w stanie wchłonąć nawet jeszcze więcej CO₂. Ale czy przez to od razu rozwiązuje się problem gazu cieplarnianego? Tylko częściowo, a mianowicie wtedy, gdy rozpuszczony dwutlenek węgla zanurza się dalej w głębinie. Jeśli jednak pozostaje on w górnych warstwach, to wędruje z prądami morskimi dookoła świata.

ZADANIE DO OPRACOWANIA:



1. Obejrzyj ilustrację! Co dzieje się, kiedy woda się rozgrzewa?
2. Zastanów się, jak ocieplenie ziemi może oddziaływać na właściwość mórz do wchłaniania CO₂!

KLIMAT A CHEMIA – RÓWNOWAGA KWASU WĘGLOWEGO

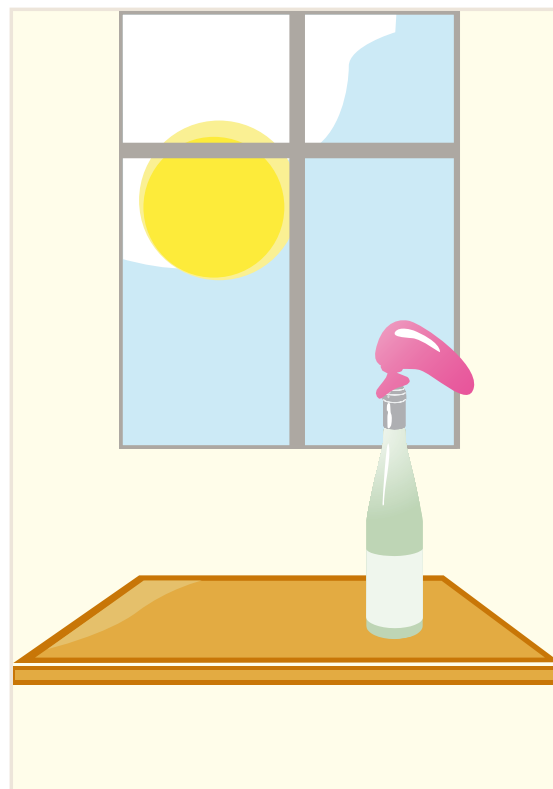
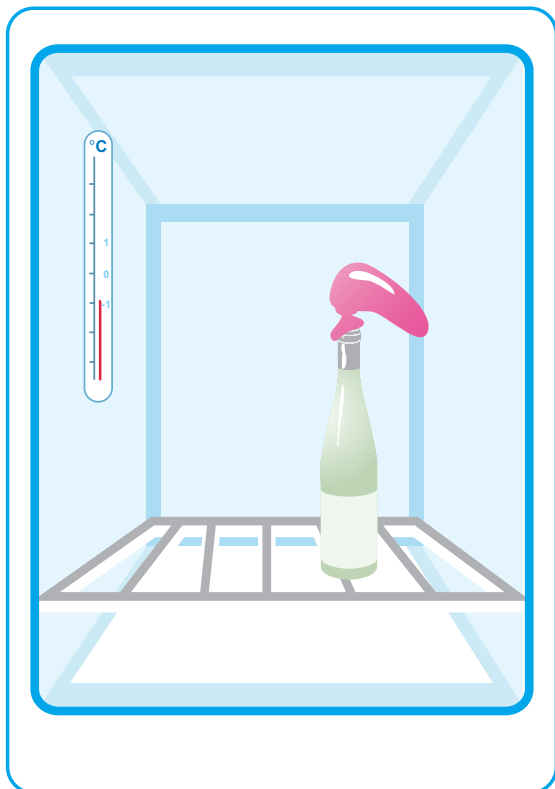
Badanie klimatu arkusz do pracy 5 Strona 2/2



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

Eksperyment:

Otwórz dwie dobrze schłodzone butelki wody gazowanej i natychmiast załóż balonik na szyjkę każdej z nich. Postaw jedną butelkę z balonem z powrotem w lodówce, a drugą – w ciepłym miejscu.



ZADANIE DO OPRACOWANIA:



1. Porównaj obydwie baloniki. Opisz, czy się różnią. Jeżeli tak, spróbuj wyjaśnić dlaczego. Obserwacje i wyniki zanotuj w swoim zeszycie.
2. Teraz policzmy. Morze Północne ma objętość wody V , wynoszącą około 93.830 km^3 . Ile CO_2 , biorąc rzecz czysto rachunkowo, mogłoby się w nim rozpuścić?
 - a) przy temperaturze wody $T = 0^\circ\text{C}$
 - b) przy temperaturze wody $T = 25^\circ\text{C}$(Uwaga: dla uproszczenia nie są w tym rachunku uwzględnione prądy morskie, lokalne odchylenia temperatur oraz czynnik czasu!)

KARTA OBIEGOWA

Badanie klimatu Karta obiegowa Strona 1/1



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

nazwisko

imię

klasa

nr stacji	nazwa stacji	zaliczone punkty

PACJENT

KLIMAT ŚWIATA

Jakie są skutki zmian klimatu?



WPROWADZENIE

Pacjent klimat świata Wprowadzenie Strona 1/1



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów



Wieczór w kinie. Aysche, Viona, Manuel i Feliks obejrzeli film „Niewygodna prawda”, traktujący o skutkach zmian klimatu. Już podczas napisów końcowych zaczynają dyskutować. „To kompletna przesada”, mówi Viona. „Tak źle naprawdę nie jest.” „A może jednak”, zaprzecza Feliks, „jeśli wyciągnie się niewłaściwą kartę.” Viona nie rozumie, także Aysche patrzy na niego pytająco. Tylko Manuel ma pomysł: „kartę A...?” „Nie, nie tę, tylko kartę katastrofy klimatycznej.” „Jaką kartę?”, dopytuje się Viona. Feliks odpowiada, jakby to było zupełnie oczywiste: „kartę katastrofy klimatycznej.” Rozkoszuje się ich zdziwieniem, po czym wyjaśnia: „jest taka gra...”

Manuel podchodzi jednak do wszystkiego na luzie. „Ziemia się przecież ociepla, nie-prawdaż? To przecież super; nigdy nie cierpiałem zimy. W czym problem?” Aysche odpowiada: „Bo przez to pogoda się właśnie nie poprawia, lecz przede wszystkim staje się pełna skrajności.” „A co to znaczy, pełna skrajności?”, dopytuje się Manuel. „Czyżby padał śnieg na pustyni? Wcale nie byłoby źle!” Pozostali troje śmieją się, ale najbardziej cieszy się ze swojego żartu sam Manuel. Aysche szybko wraca do poważnego tonu:

„Niestety nie. Widziałeś przecież te burze i powodzie na filmie.” Viona mówi trochę prowokująco: „chodzi po prostu o to, żeby mieszkać we właściwym miejscu, tak?”

„No, wtedy jest dobrze”, odpowiada równie uszczypliwie Aysche. „To wcale nie jest takie głupie, co mówi Viona”, wtrąca się Feliks. „Te wszystkie złe skutki zmian klimatu mają oczywiście też kilka dobrych stron.”

Aysche i Viona patrzą pytająco na Feliksa. Jak on może coś takiego powiedzieć, po takim filmie? „A co z kartą katastrofy klimatycznej?”, przypomina sobie Manuel.

Feliks odpowiada szybko: „Jeśli się ją wyciągnie, to koniec.”

ZADANIE DO OPRACOWANIA:



1. Czy uważacie, że takie filmy czy książki mogą skłonić ludzi do tego, by bardziej interesowali się zmianami klimatu? I że dzięki nim zmieniają swoje postępowanie?
2. Wykorzystajcie w dyskusji także argumenty zawarte w tekście „Niewygodna prawda” na arkuszu informacyjnym!
3. Przeczytajcie wypowiedzi klimatologów i byłego wiceprezydenta Stanów Zjednoczonych Ala Gore’a na arkuszu informacyjnym 1. Co krytykują naukowcy w filmie „Niewygodna prawda”? Dlaczego Al Gore nakręcił film w ten sposób? Zapiszcie sobie główne hasła. Następnie omówcie w klasie swoje spostrzeżenia!



Oto co mówią o filmie klimatolodzy:

Agencja prasowa AP zapytała czołowych światowych fachowców z dziedziny klimatologii o opinię na temat filmu. Ci, którzy widzieli film, byli zadziwiająco jednomyślni: Al Gore prawidłowo przedstawił poglądy naukowców. William Schlesinger, dziekan wydziału nauk o Ziemi na Duke University, powiedział na przykład: „Wykorzystuje najważniejszy materiał i robi to właściwie.” Zdarzyły się jednak również drobne błędy w szczegółach, na przykład pokazano niewłaściwy rdzeń lodowy. W sumie nie były to jednak błędy bardzo istotne. Tom Wigley, były badacz National Center for Atmospheric Research, krytykuje natomiast zbyt optymistyczną jego zdaniem wypowiedź Al Gore’a, że można jeszcze teraz jakoś zaradzić zmianom klimatu.

(według: The Washington Post z 27 czerwca 2006)

Al Gore na ten temat:

„Cel, który chcę osiągnąć przy pomocy pokazów slajdów, tego filmu, a niebawem także nowej książki, to przede wszystkim przekonanie ludzi, że musimy się bezzwłocznie zająć kryzysem klimatu. Mamy do czynienia z sytuacją krytyczną w skali planety, którą możemy rozwiązać tylko wspólnie. Ale możemy ją rozwiązać. Środki do tego istnieją – być może poza wolą polityczną.”

(Źródło: Welt am Sonntag z 11 czerwca 2006)



KOMUNIKAT METEOROLOGICZNY

Pacjent klimat świata arkusz do pracy 1 Strona 1/1



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

Czy rzeczywiście już dziś mamy do czynienia z prawdziwymi oznakami zmian klimatu? Czy w ostatnim czasie miały miejsce skrajne wydarzenia atmosferyczne, za które winę ponoszą także zmiany klimatu? Aysche, Viona, Manuel i Feliks uważają, że tak. Pamiętają ulewne deszcze, które w 2002 r. doprowadziły do katastrofalnej powodzi nad Łabą, a także suche lato w roku następnym oraz liczne cyklony w Ameryce w roku 2004. Czy sądząc tak, mają rację?

Nagłówki dotyczą:

pogody

zmian klimatu

„Coraz straszniejsze klęski żywiołowe“

„Na razie utrzymuje się stan wilgotnej i zimnej pogody“

„Powódzie to tylko przedsmak“

„Upał zagości na stałe“

„Pustynny wiatr wypiera leśne powietrze“

„Dotkliwe skutki wymarzonego lata“

„Dziś będzie sucho, temperatura maksymalna do 30° C“

„54 ofiary śmiertelne klęski żywiołowej w Japonii“

„W Saksonii robi się gorąco“

„Kiedy ogrzewanie Europy nagle przestało działać: 8200 lat temu przestał płynąć Prąd Zatokowy“

„Klimat świata coraz bardziej niestabilny i pełen skrajności“

„Tsunami pustoszy Azję Południowo-Wschodnią“

„Dziesięć ton dwutlenku węgla na osobę to za dużo“

☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

ZADANIE DO OPRACOWANIA:



1. Na arkuszu widzicie trzynaście tytułów, pochodzących z gazet z ostatnich lat. Które z nich wskazują na zmiany klimatu, a w których chodzi tylko o pogodę? Zakreście odpowiedź i uzasadnijcie swoją decyzję! W niektórych wypadkach możliwe są również dwie odpowiedzi.
2. Poszukajcie w bieżącej prasie, archiwach gazet i w Internecie innych informacji na ten temat. Wpiszcie je również do tabeli, odpowiednio je przyporządkowując!

PODNOSZENIE SIĘ POZIOMU MÓRZ

Pacjent klimat świata arkusz do pracy 2 Strona 1/1



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

Temperatura maksymalna do 30 stopni Celsjusza... Viona wygląda przez okno. Ale chyba nie dzisiaj. Pada, a zaokienny termometr pokazuje zaledwie 17 stopni Celsjusza. Otwiera okno i mocno chucha na termometr. Słupek podnosi się zaledwie o trzy stopnie. „Wszystko z tobą w porządku?“, rozlega się nagle głos Aysche. Viona czuje się, jakby złapano ją na gorącym uczynku. „Jak właściwie działa taki termometr?“, pyta, jakby przeprowadziła właśnie ważny eksperyment. „Dlaczego ciecz się podnosi, kiedy robi się cieplej?“, „No, rozszerza się“, odpowiada Aysche, „jak każda ciecz.“ Viona ściera sobie kilka kropli deszczu z nosa. „Woda też?“, pyta. „Jasne“, odpowiada Aysche. „Nie słyszałaś jeszcze o podnoszeniu się poziomu mórz?“, „Słyszałam, słyszałam. Ale morze przecież może się rozszerzać we wszystkich kierunkach, bo tam przecież już jest woda“, mówi Viona. „Albo ląd“, dodaje Feliks, który najwyraźniej już jakiś czas przysłuchiwał się ich rozmowie. Aysche wykazuje się znajomością faktów: „Eksperci oczekują, że poziom mórz na całym świecie podniesie się w ciągu najbliższych 100 lat o średnio od dziewięciu do 88 centymetrów.“ „I co z tego?“, wtrąca się Manuel, „co to jest dziewięć centymetrów? Nawet przy 88 nie zamoczą mi się kąpielówki!“ „Jeśli jednak sztorm toczy przed sobą o pół metra morza więcej, to na lądzie może się naprawdę zrobić dość mokro“, dorzuca Aysche. „To może regularnie dostarczać kłopotów ponad 100 milionom ludzi na całym świecie.“ „Właśnie“, mówi Feliks, „już teraz dotkniętych jest 50 milionów.“



Możliwe przyczyny podnoszenia się poziomu mórz:

Wskutek ocieplania się klimatu poziom mórz podnosi się, ponieważ

- (A) więcej pada. Wskutek tego więcej wody z rzek wpływa do mórz.
- (B) woda rozszerza się przy ogrzewaniu, zajmując większą objętość.
- (C) skorupa ziemska się podnosi, a wraz z nią dno mórz.
- (D) topi się pancerz lodowy Grenlandii i Antarktydy.
- (E) powietrze i woda robią się coraz cieplejsze i dlatego coraz więcej ludzi chodzi się kąpać.
- (F) roztopiają się lodowce w wysokich górach.

ZADANIE DO OPRACOWANIA:



1. Co właściwie powoduje podnoszenie się poziomu mórz na świecie? Podano tu kilka przyczyn. Trzy wypowiedzi są prawdziwe, trzy fałszywe. Zakreście wypowiedzi prawdziwe i przedyskutujcie swoje decyzje w klasie.
2. Weźcie mapę świata, globus albo atlas i ustalcie, jakie regiony na Ziemi szczególnie ucierpiałyby wskutek globalnego podniesienia się poziomu mórz.

TOPNIENIE LODU A PODNOSZENIE SIĘ POZIOMU MÓRZ

Pacjent klimat świata arkusz do pracy 3 Strona 1/1



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

Grenlandia i Antarktyda, należące do polarnych regionów Ziemi, są pokryte warstwami lodu o grubości wielu set tysięcy metrów. Ocieplenie ziemskiego klimatu mogłoby doprowadzić do roztopienia się tych tarcz lodowych, co miałoby decydujący wpływ na poziom mórz.

Eksperyment

Drobny eksperyment pozwoli zobrazować ten proces. Potrzebujecie kubka, najlepiej ze szkła, płaskiej miski, wody i kostek lodu. Wstawcie kubek do miski. Napełnijcie ostrożnie kubek wodą prawie po brzegi. Zaznaczcie stan wody w kubku. Potem włożcie tam kilka kostek lodu i obserwujcie, co się dzieje.



1. Co się dzieje z poziomem wody po dodaniu kostek lodu?

☐

podnosi się

☐

opada

☐

pozostaje taki sam



2. Co się dzieje z poziomem wody po roztopieniu się lodu?

☐

podnosi się

☐

opada

☐

pozostaje taki sam



Jak to wygląda w przypadku oceanów?

Doświadczenie demonstruje tę zasadę.

Jak to jednak wygląda, jeśli przyjrzeć się ziemskim masom lodu?

Region	objętość (w mln km ³)
Grenlandia (lądolód)	2,85
Antarktyda	26,03

Wzór matematyczny Przelicznik (podnoszenie się poziomu mórz)	Objętość roztopionego lodu - gęstość lodu/powierzchnia morza
Przelicznik	$0,9 \frac{l_{\text{wody}}}{l_{\text{lodu}}}$
Powierzchnia (morza)	361 mln. km ²

ZADANIE DO OPRACOWANIA:



1. Jakie wnioski dotyczące podnoszenia się poziomu mórz można wysunąć z tego doświadczenia?
2. Oblicz, o ile wzrośnie poziom morza, jeśli czasy lodowe Grenlandii i Antarktydy całkowicie się roztopią.

CZY MORZE PÓŁNOCNE WYSTĄPI Z BRZEGÓW?

Pacjent klimat świata arkusz do pracy 4 Strona 1/1

© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów



W marcu 1994 roku telewizja ZDF nadała film pod tytułem „Crash 2030”, zawierający wizję skutków zmian klimatu, których być może niebawem przyjdzie nam doświadczyć. Film pokazuje zagładę niektórych wysp na Morzu Północnym i znacznych części płaskiego wybrzeża Morza Północnego i Bałtyckiego.

Wizje naukowców nie idą wprawdzie aż tak daleko; nie mogą oni jednak też uznać pokazanych na filmie symulacji zalania znacznych obszarów wybrzeża za całkowicie absurdalne – przynajmniej nie tam, gdzie dotychczas nie przedsięwzięto wystarczających środków zapobiegawczych, budując tamy.

do 10 m
do 3 m
do 1 m



Odwzorowanie ukształtowania terenu wybrzeża Morza Północnego do 1 m, 3 m i 10 m

Źródło: PIK

Możliwe skutki podniesienia się poziomu Morza Północnego

dla gospodarki	dla ludzi	dla środowiska

ZADANIE DO OPRACOWANIA:



Według prognoz badaczy także wybrzeża Niemiec, przede wszystkim nad Morzem Północnym, są zagrożone podnoszeniem się poziomu mórz.

1. Zbierzcie informacje o tym, jakiego wzrostu poziomu Morza Północnego oczekują naukowcy. Przedyskutujcie wyniki waszych poszukiwań; który wynik wydaje się najbardziej prawdopodobny?
2. Przyjrzyj się mapie i dokonaj w zarysie przeglądu sytuacji: co może to oznaczać dla niemieckiego wybrzeża Morza Północnego? Rozróżnij możliwe skutki dla gospodarki, środowiska i ludzi. Zastanówcie się najpierw nad tym sami, a następnie sprawdźcie swoje wypowiedzi. Informacje znajdziecie w Internecie pod adresem: www.hamburger-bildungsserver.de > Szukaj: Meeresspiegelanstieg (podnoszenie się poziomu mórz)

SKUTKI ZMIAN KLIMATU

Pacjent klimat świata arkusz do pracy 5 Strona 1/2



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

„Gdzie właściwie jest Viona?“, pyta Aysche ze zdziwieniem i rozgląda się. Szukają także Manuel i Feliks. „Pst!“, szepcze Aysche. Kiedy robi się cicho, słyszą klikanie myszki komputera. Zgadza się, Viona schowała się w najdalszym końcu kącika komputerowego w klasie. Aysche skrada się i spogląda dziewczynie przez ramię. Zauważa jeszcze napis „Last minute“, zanim przestraszona Viona chowa stronę kliknięciem myszki. „No tak“, mówi Aysche z ironią, „ostatnia minuta może jeszcze nie nadeszła. Ale na pewno jest już za pięć dwunasta, jeśli chodzi o klimat!“ „Akurat nie o to mi teraz chodzi“, odparowuje Viona. „Wyjątkowo chodzi mi teraz tylko o pogodę. Mam już dosyć tego ciągłego deszczu. Wskoczę sobie raczej na weekend do Egiptu ponurkować.“ „Wyglupiasz się?“, krzyczy

Aysche tak głośno, że Manuel i Feliks nadstawiają uszu. „Ponurkować do Egiptu? Na weekend???“ „Uspokój się, Aysche“, mówi Viona najspokojniej w świecie. „LeisureAirem to przecież taniocha. Tymczasem w kąciku pojawili się także Manuel i Feliks. Przy nich Viona i Aysche zaczynają się kłócić na dobre. „Dla ciebie klimat świata zmienia się chyba jeszcze zbyt wolno!“, zarzuca Aysche koleżance. „Najlepiej w ogóle w każdy weekend podróż samolotem!“ „Nie, tylko co drugi!“ „A jak poziom morza się podniesie, to co? Wtedy diabli wzięli piękną białą plażę z palmami i chłopakami!“ „Mam to w nosie! Jak woda się podniesie, mogę nurkować głębiej!“

Cisza. Aysche, Manuel i Feliks spoglądają na Vionę. Ta zmienia temat.

„Co wy w ogóle cały czas robiliście?“, pyta obu chłopców.

Manuel i Feliks zebrali łącznie 14 tez opisujących prawdopodobne skutki zmian klimatu. Siedem z nich dotyczy Europy, siedem Afryki. Niestety podczas wcześniejszej kłótni karteczki spadły im na ziemię i wymieszały się ze sobą.

--	--	--	--

--	--	--

--	--	--	--

--	--	--



SKUTKI ZMIAN KLIMATU

Pacjent klimat świata arkusz do pracy 5 Strona 2/2



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

14 tez o skutkach zmian klimatu w Europie i Afryce

- A** Systemy stworzone przez człowieka (należą do nich np. zaopatrzenie w wodę, gospodarka żywnościowa, energia i przemysł, tereny mieszkalne, zdrowie) na kontynencie są generalnie bardzo elastyczne.
- B** Elastyczność systemów stworzonych przez człowieka jest na kontynencie mała, ponieważ gospodarka jest słabo rozwinięta. Systemy te osłabia dodatkowo rolnictwo nawadniane deszczami, częste susze i powodzie oraz szeroko rozpowszechnione ubóstwo.
- C** Przybywa zwierząt roznoszących choroby zakaźne, co na długi okres czasu wpływa negatywnie na zdrowotność na kontynencie.
- D** Do końca XXI wieku może zniknąć połowa lodowców i obszerne tereny wiecznej zmarzliny.
- E** Wyższe temperatury i fale upałów mogą zmienić tradycyjne cele turystyki letniej, mniej pewne warunki śniegowe szkodzą turystyce zimowej.
- F** Ponieważ jest mniej opadów i zmniejsza się wilgotność gleb, tworzy się coraz więcej pustyń.
- G** Na południu kontynentu jest coraz mniej wody, zmniejsza się wilgotność gleb. Wskutek tego zwiększają się różnice pomiędzy bogatą w wodę Północą a zagrożonym suszą Południem.
- H** Oczekuje się, że zbiory zbóż będą się nadal zmniejszać, co sprawi, że nie będzie można zapewnić wyżywienia.
- I** Na północy kontynentu należy oczekiwać pozytywnych skutków dla rolnictwa, na południu i wschodzie zbiory będą natomiast mniejsze.
- J** W wyniku podnoszenia się poziomu mórz i postępującej erozji wybrzeża tereny zamieszkałe będą zalewane i niszczone.
- K** Strefy biotyczne przesuwają się na północ i na większe wysokości. Utrata ważnych biotopów zagroziłaby niektórym gatunkom.
- L** Wiele gatunków roślin i zwierząt wymiera. Wpływa to negatywnie na rolnictwo, turystykę i bioróżnorodność.
- M** Dużej części kontynentu zagrażają powodzie powodowane przez rzeki. Na wybrzeżach wzrasta ryzyko powodzi i erozji. Oddziałuje to na tereny mieszkalne, przemysł, turystykę, rolnictwo i naturalne biotopy na wybrzeżach.
- N** Ważniejsze rzeki na kontynencie są bardzo uzależnione od wahań klimatycznych; w krajach śródziemnomorskich i południowych zmniejszyłaby się dostępność wody.

ZADANIE DO OPRACOWANIA:



1. Pomóżcie chłopcom zaprowadzić ponownie ład w ich rzeczach. Uporządkujcie tezy, wpisując odpowiednie litery do ramek!
2. Zaznaczcie tezy, których nie potraficie przyporządkować, lub które mogą dotyczyć obu kontynentów!
3. Uzasadnijcie wasze decyzje w rozmowie w grupie lub klasie!

SKĄD SIĘ BIERZE CIĘŻKIE POWIETRZE?

Emisje CO₂ i ich sprawcy



WPROWADZENIE

Skąd się bierze ciężkie powietrze? Strona 1/2

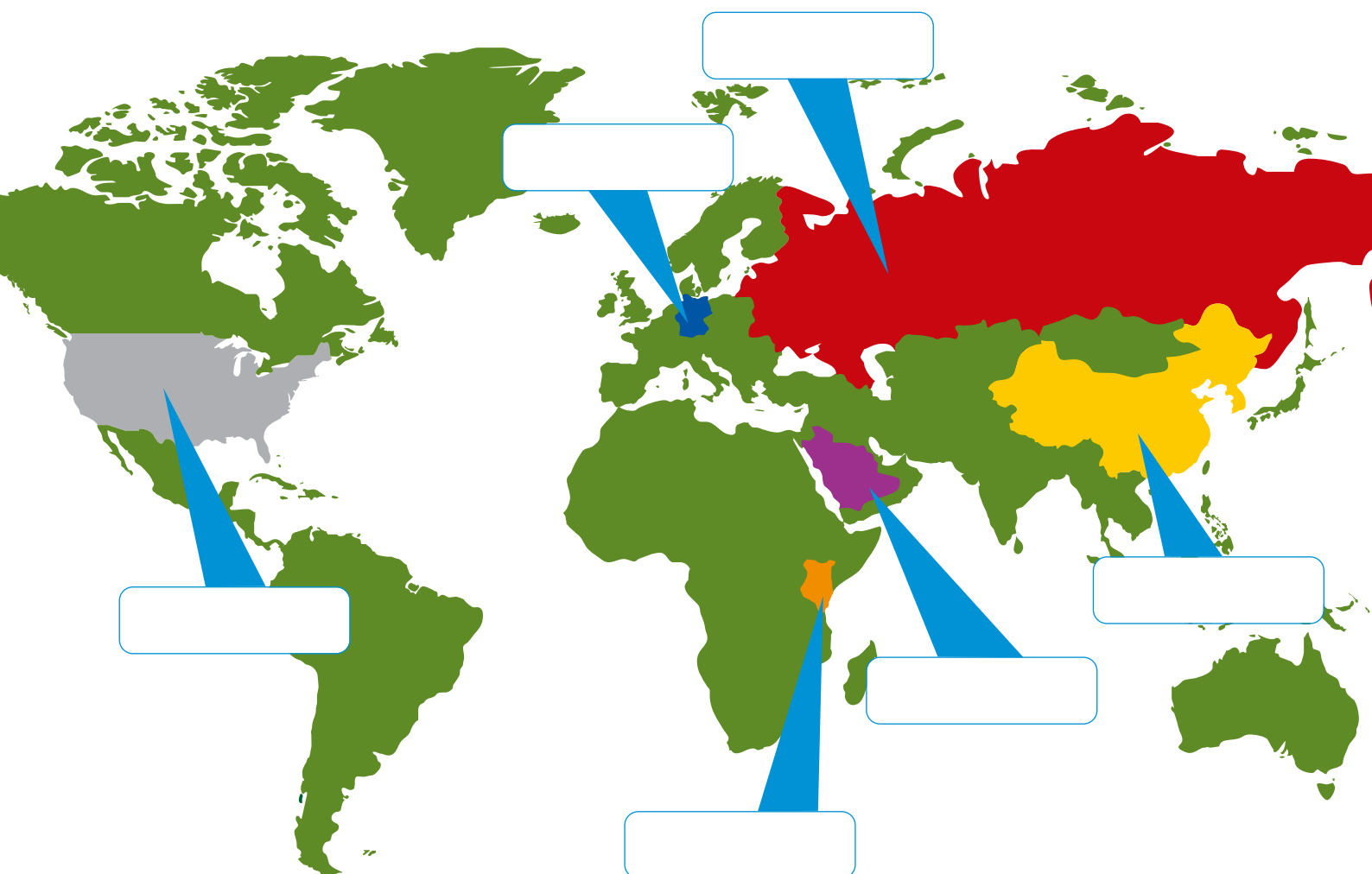


© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

Feliks rozwiesił osobliwą mapę świata. Aysche, Viona i Manuel jeszcze nigdy nie widzieli takiej mapy. „Energetyczna typologia krajów”, czyta Aysche sylabę po sylabie, „a to znowu co takiego?” „Wiem!”, woła Manuel. „To są kraje, które żyją głównie z energetyki! Tak jak inne z rolnictwa.”

„Jesteś niestety w błędzie, mój drogi!”, stwierdza Aysche i od razu przedstawia swoją wersję: „Kolory symbolizują wykorzystywane źródła energii – zielony na przykład prąd ekologiczny, niebieski energię wodną, żółty energię słoneczną.” Propozycja Viony idzie w całkiem innym kierunku. „Chodzi prawdopodobnie o to, jakiej energii używają te typy w gospodarce, żeby mieć powodzenie u dziewcząt!” Tym kalamburem jednak również trafia jak kulą w płot. Feliks rozwiązuje więc zagadkę: „Každy kraj na Ziemi ma swój specyficzny sposób zużywania energii i wykorzystywania do tego ropy naftowej, gazu ziemnego i węgla. Sposoby te są często do siebie podobne, więc eksperci podzielili je na tych sześć grup.”

„Ale tu zaznaczono tylko sześć krajów”, stwierdza Manuel. „Żeby było trochę łatwiej”, odpowiada Feliks. „Z każdej grupy jeden przykład: kraj, który zużywa szczególnie wiele energii, emitując przy tym CO₂. Kraj, który zużywa jej szczególnie mało, bo jest bardzo biedny. Kraj, który wprawdzie nie zużywa dużo, ale jest zainteresowany tym, żeby inni zużywali dużo.” „Zaczekajcie”, woła nagle Aysche, zdejmując z półki grę. „Przecież wiedziałam, że już kiedyś widziałam taką mapę...”



WPROWADZENIE

Skąd się bierze ciężkie powietrze? Strona 2/2



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

Państwo	Roczna emisja CO ₂ *	Udział procentowy (%) w całkowitej emisji światowej	Ludność	Emisja CO ₂ na głowę/rocznie
	5.652,3 mln t		289,424 mln	
	3.270,5 mln t		1.271,850 mln	
	1.503,1 mln t		144,752 mln	
	837,5 mln t		82,333 mln	
	301,0 mln t		21,285 mln	
	8,5 mln t		30,736 mln	

* 2002, Źródło: IEA

ZADANIE DO OPRACOWANIA:



1. O jakie państwa chodzi? Wpiszcie nazwy na mapie, możecie skorzystać z atlasu!
2. Feliks scharakteryzował już rodzaje zużycia energii przez poszczególne kraje. Przyporządkujcie nazwy do wypowiedzi Feliksa.

a) Zużywa szczególnie wiele energii i emituje dużo CO₂:

.....

b) Zużywa szczególnie mało, bo jest bardzo biedny:

.....

c) Jest bardzo zainteresowany tym, by inni zużywali dużo:

.....

Uzasadnijcie wasze decyzje!

3. Tabela pokazuje kolejność państw pod względem emisji CO₂. Przyporządkujcie nazwy krajów! Jaki jest udział procentowy tych państw w całkowitej emisji CO₂ na świecie (24.101,8 miliona ton)?

Dokonajcie obliczenia i wpiszcie wyniki do tabeli!

4. Obliczcie emisję CO₂ na osobę w tych sześciu państwach! Wpiszcie wyniki do tabeli! Co stwierdzacie? Przedyskutujcie z partnerem, skąd się biorą te po części skrajne różnice i co one mówią o poziomie życia ludności. Sporządźcie sobie w tym celu notatki w zeszycie.

EMISJA CO₂ W NIEMCZECH

Skąd się bierze ciężkie powietrze? arkusz do pracy 1 Strona 1/3

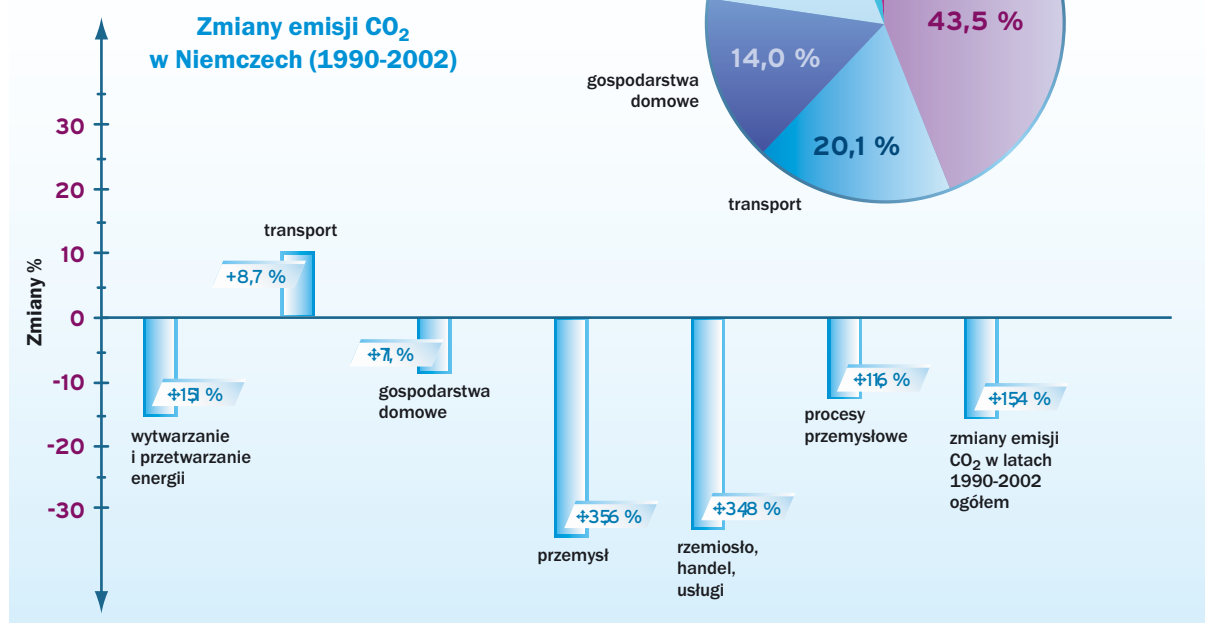
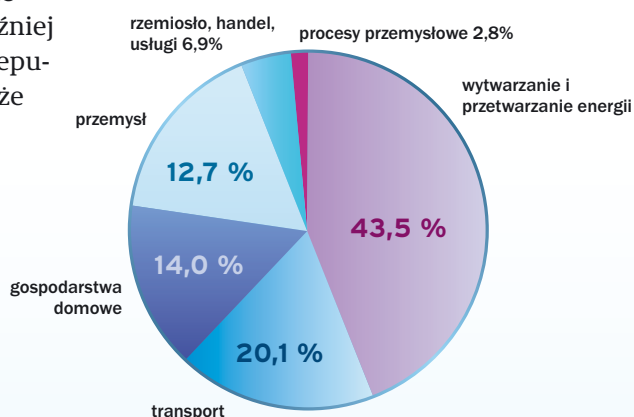
© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów



Kto sądzi, że tylko przemysł ze swymi fabrykami i elektrowniami zalicza się do wielkich trucicieli środowiska, ten nie jest całkiem na bieżąco. Dzięki powszechnemu zastosowaniu nowej techniki i nacisku ze strony polityków przemysłowi udało się bowiem zrobić ważny krok: jego emisja CO₂ od 1990 roku znacznie zmalała, chociaż cała gospodarka zanotowała wzrost. Można zatem powiedzieć, że przemysł zawiązał już sobie supełek na kominie.

Nieco inaczej rzecz się ma z prywatnymi gospodarstwami domowymi. Choć także tu technika jest właściwie coraz lepsza, emisja CO₂ spadła znacznie mniej. A w transporcie w latach 1990-2000 nawet jeszcze wzrosła! Tym niemniej apogeum emisji najwyraźniej już jest za nami i po raz pierwszy od powstania Republiki Federalnej Niemiec od roku 2000 spada także emisja CO₂ w transporcie.

Udział w emisji CO₂ w Niemczech (2002)



Źródło: DIW

Zadanie:

Dlaczego emisja CO₂ w gospodarstwach domowych spada tylko nieznacznie, a w dziedzinie transportu nawet rośnie? Znajdźcie razem przynajmniej pięć przyczyn!

EMISJA CO₂ W NIEMCZECH

Skąd się bierze ciężkie powietrze? arkusz do pracy 1 Strona 2/3

© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów



Nie tylko duże fabryki i elektrownie wydychają w powietrze wiele gazów cieplarnianych, przyczynia się do tego również każde gospodarstwo domowe, każda rodzina. Ale ile tego właściwie jest? Chcemy to wyliczyć na przykładzie samochodu, zużycia prądu i ogrzewania.

1. Ile CO₂ wytwarza nasz samochód?

Zapytajcie rodziców lub rodzeństwo, ile kilometrów przejechał wasz samochód w ubiegłym roku (k) i ile benzyny lub ropy zużywał przeciętnie na (BV). Wpiszcie liczby do tabeli. Uzupełnijcie następnie wielkość emisji (se) dla odpowiedniego typu silnika:

silnik wysokoprężny: $se_{\text{silnik wysokoprężny}} = 2,63 \text{ kg CO}_2/\text{l}$

silnik z zapłonem iskrowym: $se_{\text{silnik z zapłonem iskrowym}} = 2,32 \text{ kg CO}_2/\text{l}$

dla porównania:

silnik na gaz ziemny: $se_{\text{CH}_4} = 2,23 \text{ kg CO}_2/\text{kg gazu ziemnego}$



	samochód	kilometry rocznie (km/rok)	zużycie w l/100 km (BV)	samochód na benzynę czy na ropę?	emisja CO ₂ na litr (se)	emisja CO ₂ rocznie w kg
przykład	VW Lupo	12.500	3,0	samochód na benzynę	2,32 kg/l	870,0
przykład	Opel Astra 1,4 Liter, 90 KM	12.500	6,3	samochód na benzynę		
przykład	Ford Fiesta 1,4 Liter, 68 KM	12.500	4,4	samochód na ropę		
przykład	Opel Zafira 1,6 Liter, 97 KM	12.500	4,98 kg/100 km	na gaz ziemny	2,23 kg/kg	
	suma S _{samochód}					

Roczną emisję CO₂ obliczycie wreszcie za pomocą wzoru:

$$S_{\text{model}} = \text{km/rok} \cdot \text{BV} \cdot se_{\text{typ silnika}}/100$$

Wpiszcie wyniki do tabeli! Jeśli w waszym gospodarstwie domowym jest więcej niż jeden samochód, należy zsumować wyniki (oczywiście nie wliczając czterech przykładów). Jeśli w waszym gospodarstwie domowym nie ma samochodu, to bilans CO₂ wypadnie odpowiednio lepiej!

Zadanie:

Jak właściwie ma się rzecz z emisją CO₂ przez kolej i transport lotniczy? Informacje dotyczące kolei znajdziecie pod adresem: www.db.de/site/bahn/de/unternehmen/umwelt/umwelt.html > Umweltvergleich (Porównanie oddziaływania na środowisko). Wejdźcie też w punkty menu Eco Transit i UmweltMobilCheck. Warto! Dane dotyczące transportu samolotowego znajdziecie pod adresem: www.atmosfair.com > Emissionsrechner (Kalkulator emisji)

2. Ile CO₂ powstaje w wyniku poboru energii u nas w domu?

Odczytajcie z ubiegłorocznego rachunku za prąd całkowite zużycie w kWh (SV) i wpiszcie tę liczbę tutaj:

SV = kWh

Emisję CO₂ obliczycie za pomocą wzoru:

$$S_{\text{prąd}} = \text{SV} \cdot se_{\text{prąd}} \quad (se_{\text{prąd}} = 600 \text{ g CO}_2/\text{kWh})$$

S_{prąd} =



EMISJA CO₂ W GOSPODARSTWIE DOMOWYM



Skąd się bierze ciężkie powietrze? arkusz do pracy 1 Strona 3/3

© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

3. Ile CO₂ wytwarzają nasze urządzenia grzewcze na olej, gaz i ciepło zdalaczynne?

Odczytajcie z ubiegłorocznego rozliczenia zużycie (WV) lub spytajcie rodziców. Wpiszcie tu liczbę i jednostkę miary (olej w litrach, gaz w metrach sześciennych, ciepło zdalaczynne w kilowatogodzinach kWh):

WV =

Wzór jest analogiczny do wzoru na zużycie prądu. Wyprowadźcie go sami!

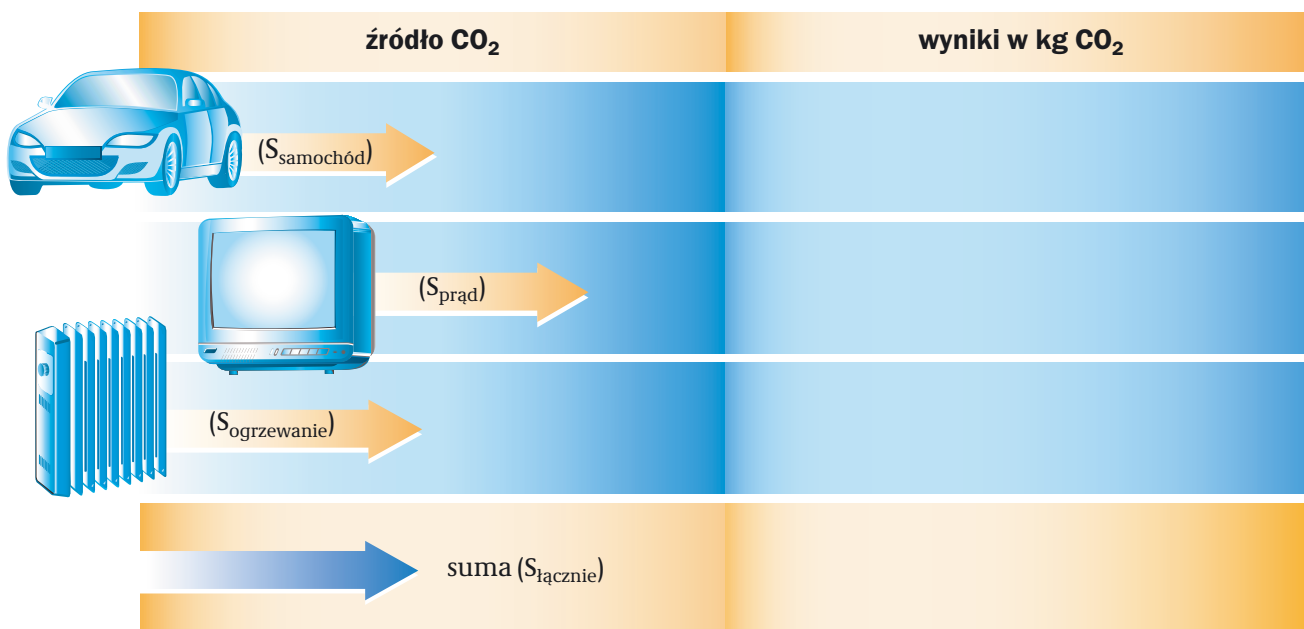
$S_{\text{ogrzewanie}} =$.

$S_{\text{ogrzewanie}} =$

Ogrzewanie olejowe: $se_{\text{olej}} = 2,7 \text{ kg CO}_2/\text{l}$
 Ogrzewanie gazowe: $se_{\text{gaz}} = 2,0 \text{ kg CO}_2/\text{m}^3$
 Ciepło zdalaczynne: $se_{\text{ciepło zdalaczynne}} = 0,225 \text{ kg CO}_2/\text{kWh}$



Po dodaniu wyników z szarych krutek, otrzymacie całkowitą emisję CO₂ waszego gospodarstwa domowego.



Teraz podzielcie jeszcze sumę przez liczbę osób żyjących w gospodarstwie domowym!

S _{łącznie}	Suma: liczba osób	= kg CO ₂ na osobę/rocznie

PORÓWNANIE KRAJÓW

Skąd się bierze ciężkie powietrze? arkusz do pracy 2 Strona 1/2

© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów



Juz jest jasne, jaką emisję CO₂ na osobę powoduje Twoja rodzina. Czy to jednak dużo czy mało na przykład w porównaniu z przeciętnym zużyciem w Niemczech? Lub ze zużyciem przypadającym na Chinę, Amerykanina lub dziecko w Kenii? Czy to w ogóle można porównywać? Kraje te mają przecież skrajnie różny poziom rozwoju!

Na początek można ogólnie porównać emisje na głowę mieszkańca:

Niemcy:
roczna emisja CO₂:
837,5 mln t
liczba ludności:
82,333 mln
CO₂ na głowę/rocznie:

t

Chiny:
roczna emisja CO₂:
3.270,5 mln t
liczba ludności:
1.271,850 mln
CO₂ na głowę/rocznie:

t

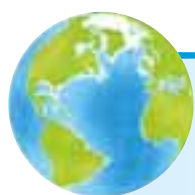
USA:
roczna emisja CO₂
5.652,3 mln t
liczba ludności:
289,424 mln.
CO₂ na głowę/rocznie:

t

Kenia:
roczna emisja CO₂
8,5 mln t
liczba ludności:
30,736 mln.
CO₂ na głowę/rocznie:

t

ZADANIE DO OPRACOWANIA:



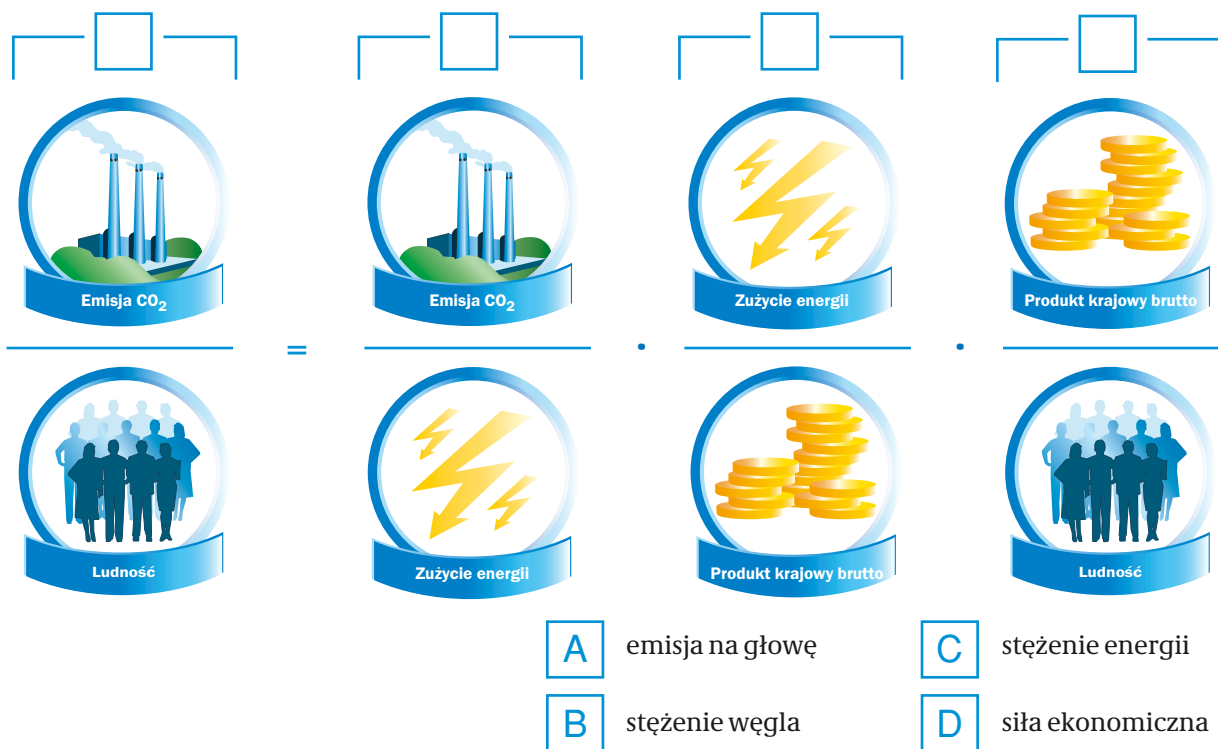
1. Obliczcie emisję CO₂ na osobę w tych czterech państwach! Wpiszcie wyniki do tabeli! Co stwierdzacie? Przedyskutujcie, skąd się biorą po części skrajne różnice i co one mówią o poziomie życia ludności.

PORÓWNANIE KRAJÓW

Skąd się bierze ciężkie powietrze? arkusz do pracy 2 Strona 2/2

© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

Żeby móc lepiej porównać państwa, uczone i uczeni sprawdzają jeszcze, jak emisja na głowę mieszkańca ma się do zużycia energii i potencjału gospodarczego (PKB). Używa się w tym celu tak zwanego wzoru Kaya:



ZADANIE DO OPRACOWANIA:

1. Przyporządkujcie litery od A do D do odpowiednich ilustracji!
2. Załóżmy, że liczba ludności i potencjał gospodarczy (PKB) nie zmieniają się. Jak musi się zmienić sytuacja, żeby emisja CO₂ zmniejszyła się na głowę? Podkreście właściwe rozwiązanie!

Stężenie węgla musi: spaść / wzrosnąć

Stężenie energii musi: spaść / wzrosnąć

3. Jak można obniżyć stężenie węgla? Zakreślcie właściwe rozwiązanie(a)!
- a) Zużycie energii rośnie, emisja CO₂ wzrasta proporcjonalnie lub bardziej.
- b) Zużycie energii rośnie, emisja CO₂ nie zmienia się lub spada.
- c) Zużycie energii rośnie, emisja CO₂ spada bardziej.
4. Jak można obniżyć stężenie energii? Zakreślcie właściwe rozwiązanie(a)!
- a) PKB wzrasta, zużycie energii się nie zmienia.
- b) PKB spada, zużycie energii się nie zmienia.
- c) PKB nie zmienia się lub wzrasta, zużycie energii spada.

Zadanie dodatkowe:

Co Stany Zjednoczone muszą przedsięwziąć w sprawie stężenia węgla i energii, żeby nie zajmować już czołowego miejsca pod względem emisji CO₂?

© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów



1. Sporządźcie w tabeli listę dziesięciu urządzeń z funkcją czuwania, używanych w waszym gospodarstwie domowym. Zanotujcie, ile godzin dziennie są one eksploatowane, a ile godzin znajdują się w stanie czuwania.
2. Wystarajcie się o amperomierz, który można podłączyć pomiędzy urządzeniem a gniazdkiem. Dostaniecie je na przykład w miejscowym sklepie ze sprzętem elektrycznym. Następnie wymieniajcie się nim. Zmierzcie pobór mocy w stanie czuwania i wpiszcie liczby do tabeli.
3. Wyprowadźcie wzór, za pomocą którego możecie obliczyć na podstawie długości czasu czuwania (SbZ) i poboru mocy w stanie czuwania ($LASB$) roczny potencjał oszczędności SP !
 $SP = \dots\dots\dots$
4. Obliczcie potencjał oszczędności dla każdego urządzenia i dodajcie wyniki!
5. Pomnóżcie sumę o podaną cenę prądu i obliczcie potencjał oszczędności w euro!
Możecie oczywiście spytać o cenę prądu, jaką muszą płacić wasi rodzice, albo wykorzystajcie wynik na arkuszu roboczym 1.

NACISNAĆ NA HAMULEC CO₂

Skąd się bierze ciężkie powietrze? arkusz do pracy 4 Strona 1/2



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów



Kiedy Viona, Feliks i Manuel szukają jeszcze niepotrzebnych pożeraczy prądu, Aysche wpatruje się we wzór (arkusz do pracy 2). Jeśli wszystkie urządzenia w Niemczech byłyby naprawdę wyłączone i nie pozostawały w stanie czuwania, można by natychmiast odłączyć od sieci dwie elektrownie jądrowe.



W ten sposób rzeczywiście oszczędza się energię, stężenie energii spada, efektywność energetyczna (zwana też wydajnością energetyczną) wzrasta. Ale co ze stężeniem węgla??? Jeśli zużycie energii spada, ale emisja CO₂ nie, to stężenie węgla wyraźnie wzrasta! W takim razie jest tylko jedno rozwiązanie, myśli Aysche, zastanowiwszy się nieco. I musi je od razu zakomunikować innym: „Nie chcę wam przeszkadzać...”



ZADANIE DO OPRACOWANIA:



1. Co Aysche ma na myśli przez „tylko jedno rozwiązanie”? Przyjrzyjcie się dokładnie proporcji przedstawiającej stężenie węgla! Przedyskutujcie i zanotujcie potem w jednym zdaniu, co Aysche prawdopodobnie powiedziała Vionie, Feliksowi i Manuelowi!

NACISNAĆ NA HAMULEC CO₂



Skąd się bierze ciężkie powietrze? arkusz do pracy 4 Strona 2/2

© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

Na Arkuszu roboczym 1 zobaczyliście, że emisja CO₂ przy samej tylko jeździe samochodem jest bardzo wysoka.

Ale całkowita rezygnacja z samochodu nie uda się zbyt wielu osobom. Pomóc mogą silniki i technologie obniżające emisję. Do wyboru są obecnie: silniki napędzane biodieslem; silniki zużywające mniej paliwa; samochody na gaz ziemny i samochody, których silnik elektryczny otrzymuje prąd z ogniw paliwowych. Ale czy to rzeczywiście coś da?

napęd	przebieg w km/rok	emisja CO ₂ w kg/100 km	roczna emisja CO ₂ w kg	redukcja emisji CO ₂	za	przeciw
typ samochodu w waszym gospodarstwie domowym						
biopaliwo		CO ₂ -neutralny	CO ₂ -neutralny	100 %		
samochód trzylitrowy (silnik wysoko- prężny)						
napęd na gaz ziemny						
ogniwo paliwowe		0	0	100 %		

ZADANIE DO OPRACOWANIA:



1. Przenieście wartości km/rok, CO₂/100 km, CO₂/rok samochodu waszej rodziny z arkusza roboczego 1 (tam zadanie 1) do tabeli. Jeśli nie macie samochodu, skorzystajcie po prostu z przykładu.
2. Na podstawie tej samej liczby kilometrów rocznie obliczcie dla innych rodzajów napędu wartości CO₂/100 km i CO₂/rok w wypadku samochodu trzylitrowego i samochodu na gaz ziemny!
(Wartości emisji: $se_{ropa} = 2,63 \text{ kg CO}_2/\text{l}$, $se_{benzyna} = 2,32 \text{ kg CO}_2/\text{l}$, $se_{gaz \ ziemny} = 150 \text{ g CO}_2/\text{km}$)
Wskazówka: oblicza się tylko emisję CO₂ podczas jazdy, czyli nie tę potrzebną do wyprodukowania paliwa czy nośnika energii.
3. O ile procent zmniejsza się każdorazowo emisja CO₂? Obliczcie to, a wyniki również wpiszcie do tabeli!
4. Przedyskutujcie za i przeciw tych pięciu możliwości! Tutaj trzeba uwzględnić ilość CO₂ potrzebną do wyprodukowania nośnika energii.

OSZCZĘDZANIE ENERGII – OCHRONA KLIMATU

Skąd się bierze ciężkie powietrze? arkusz do pracy 5 Strona 1/1



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów



„To potrwa przecież jeszcze lata!”, denerwuje się Manuel. „A bezpośrednio w ogóle nie możemy przecież na to wpłynąć!”, „Jak to nie?”, pyta Aysche. „A co, potrafisz stworzyć samochód trzylitrowy?” „Nie bezpośrednio...” „Właśnie!” Wtedy wtrąca się Viona: „Są przecież jeszcze inne możliwości, żeby od razu coś zrobić.” „Cóż możemy zrobić”, mówi z rezygnacją Manuel. „Ktoś, kto musi to wiedzieć, powiedział kiedyś: te drobne rzeczy, które możesz zrobić, to dużo”, mówi znacząco Viona. * Aysche wykrzywia twarz i mówi: „Ten aforyzm nie jest najnowszy. Za to już dość wyświechtany.” „I co z tego, czy dlatego jest niezgodny z prawdą?”

(* Viona cytuje Alberta Schweitzera)

gdzie?	co?	dotychczas	w przyszłości	potencjał oszczędności
droga do szkoły	benzyna/ropa	zawozi mama	jazda rowerem	100%

ZADANIE DO OPRACOWANIA:

1. Udzielcie sobie wzajemnie rad, jak możecie obniżyć zużycie energii! Zbierzcie w waszej grupie przykłady z gospodarstwa domowego, szkoły i czasu wolnego, dotyczące

- oszczędzania prądu
- oszczędzania paliwa
- oszczędzania energii cieplnej

Wpiszcie swoje rady do tabeli!

Opublikujcie swoje wyniki na gazetce ściennej, w gazecie uczniowskiej, na stronie internetowej szkoły, w innych mediach...



KTO URATUJE ŚWIAT?

**Ochrona klimatu i polityka klimatyczna
w Niemczech i na świecie**



POWRÓT DO TERAŹNIEJSZOŚCI

Kto uratuje świat? Arkusz pracy 1 Strona 1/1



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

Rrrrymmms! Wehikuł czasu zatrzymuje się. Viona pociera pośladek i wykrzywia twarz. „Feliksie, przymusowe lądowanie, czy jak?” pyta. Komfort wehikułu nie przekonał jej tak naprawdę nigdy, a podczas lotu przez tysiąclecia przeżyli niemało. Ale to już naprawdę przesada! „Znów jesteśmy w 2006 roku” mówi Feliks. „Rzeczywistość jest najczęściej trochę bardziej brutalna, droga kuzynko.” Aysche i Manuel po lądowaniu w teraźniejszości też są jakby zamroczeni. Czyżby ogarnął ich smutek? „Czy to już koniec tej wspaniałej podróży?” pyta Aysche. Feliks uśmiecha się zagadkowo. Znów wie więcej niż inni. „Nie”, odpowiada. „Prawdziwa podróż dopiero teraz się zaczyna.”

Tego Aysche nie rozumie. „Myślałam, że futurometr jest na zerze?” Teraz i Manuel zwraca na to uwagę. Patrzy na wyświetlacz. Zero! Zero, zero, zero! Brak mocy do podróży w przyszłość. A więc będą trwały tyle, ile normalnie podróże trwają: do roku 2030 pozostało 24 lata! Dopiero za 24 lata znów ujrzy Saranchimeg. Wtedy będzie miał 40 lat, a Saranchimeg 15.

„24 lata to nie długo, stary”, mówi Feliks. Czy ten facet potrafi czytać w myślach? Manuel wyciera te głupią wilgotną mgłę, która zasnęła mu oczy i spogląda na przyjaciela. A on wciąż ma ten swój zagadkowy uśmiešek na twarzy. Vionę to też już zaczyna chyba denerwować. „No, w porównaniu do tego, jak długo leży szkielet dinozaura na pewno nie”, odparowuje uszczypliwie. Feliks poważnie: „Przypominacie sobie naszą stację w 1979 roku? Jest od nas teraz oddalona o 27 lat. Wtedy naukowcy ostrzegli po raz pierwszy, że grozi nam zmiana klimatu. I co się wydarzyło od tamtego czasu?”

Viona odpina pasy bezpieczeństwa i otwiera drzwi. Ma już dość twardych siedzeń i pośladek wciąż ją boli. Niestety nic na to nie poradzi, że ból wykrzywia jej twarz, kiedy nagle chce wyskoczyć z wehikułu. Pozostali patrzą na nią trochę pytająco, trochę ze współczuciem. „Co się tak gapicie?” cedzi Viona przez zęby. „Właśnie, że idę ratować świat.”

„No to chyba ma rację”, stwierdza Feliks. „Nie raz jeszcze będziemy musieli zacisnąć zęby. Ale myślicie, że Saranchimeg, Sergio i wszyscy inni w roku 2030 byłiby tam, gdzie są, gdybyśmy nie zaczęli działać? Mądrała, myśli Aysche. Saranchimeg, szepcze Manuel.

Przykrywając wehikuł czasu plandeką Aysche pyta: „No i co? Świat jest duży. Od czego zaczniemy?” Każdy patrzy niezdecydowanie na swój róg plandeki, który trzyma w ręku. „Potrzebny nam jakiś plan”, stwierdza Feliks. „Jakaś mapa czy coś takiego.” „Przede wszystkim: czy coś takiego”, przedrzeźnia go Viona. „Co ty na to Manuel?” Manuel podnosi wystraszony wzrok: „Co? Jak?” „Ech ty marzycielu!” „Zamyśliłem się”, broni się Manuel i niechcący podpowiada Feliksowi. „Właśnie, to jest to: Potrzebujemy mapy myśli!” A co to niby jest?



ZADANIE DO OPRACOWANIA:



1. A wy wiecie? Co Feliks chciał powiedzieć mówiąc „mapa myśli”? Mała wskazówka: Przetłumaczcie ten zwrot na angielski!

KTO URATUJE ŚWIAT?

Kto uratuje świat? Arkusz pracy 2 Strona 1/1



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

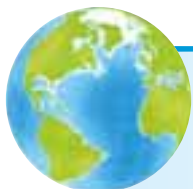
KLIMAT I KTO TU MOŻE COŚ ZROBIĆ

Feliks i Viona solidnie się pokłócili! Sprzeczą się, kto może coś zrobić dla ochrony klimatu. Tak naprawdę i skutecznie. Feliks uważa, że chodzi tu przede wszystkim o **KAŻDEGO**. „Niczego nie można zmienić, tylko swoje własne życie“, mówi Feliks. „Chyba nigdy nie zabraknie ci tych twoich mądrych powiedzonek“, odpiera Viona: „Czy każdy z 80 milionów mieszkańców Niemiec ma sporządzić swój własny program ochrony klimatu? Najlepiej w formie mapy myśli?“ „A dlaczego by nie?“ „Ale wielu z nich nawet nie potrafi jeszcze czytać ani pisać!“ „Albo też nie chce potrafić“, wtrąca się Manuel. „No właśnie. I dlatego **PAŃSTWO** musi się o to zatroszczyć“, cieszy się Viona z poparcia. Ale Manuel nie to miał na myśli. „Najmądrzejsi powinni coś wymyślić“, mówi, „**NAUKOWCY**.“ To rozśmiesza Aysche. „Co oni wskórają?“, pyta. **GOSPODARKA** musi to załatwić. Wielkie koncerny. To przecież one wypuszczają największą ilość śmiecia w powietrze.“



Feliks znów ma ten swój zagadkowy uśmieszek. Ale nic nie mówi. Jeszcze nie teraz. Bo teraz Viona unosi się i atakuje Aysche. „No ciekawe, jak myślisz złotko, a kto niby skłoni te koncerny, by troszeczkę mniej dymyły?“ I oczywiście natychmiast sama odpowiada: „Państwo!“ Viona zwycięsko spogląda na pozostałych. Feliks czeka, aż jej wzrok spotka się z jego i odpowiada: „Przecież koncerny działają w wielu państwach już od dawna. Na całym świecie, na skalę globalną! A przecież te wszystkie zanieczyszczenia nie zatrzymują się na granicy! Cóż na to poradzi każde państwo osobno?“ „Chwileczkę, stary“, oburza się Manuel. „Dopiero co pociągałeś do odpowiedzialności każdego człowieka, a teraz nie wierzysz w możliwości każdego państwa!“ „Widzisz w tym jakiś problem?“, broni swojego pomysłu Feliks. „Jednostki mogą się zrzeszać, na przykład w **NGO**.“ „Endziou?“ „Tak Viono, NGO, po polsku organizacje pozarządowe – NONGOVERNMENT ORGANISATIONS.“ Cisza. Za chwilę odzywa się Aysche: „A czy to nie jest tak, że ci wszyscy, o których właśnie mówiliśmy, mają wpływ na ochronę klimatu? Każdy na swoim stanowisku?“ Ale Viona jeszcze nie jest gotowa na kompromis: „A ten, który nie wie, co robić dalej, organizuje grupę roboczą?!“ „Albo też międzynarodową **konferencję klimatyczną**“, mówi Feliks i znów ma ostatnie słowo.

ZADANIE DO OPRACOWANIA:



1. Kto jest ważnym uczestnikiem rozwoju sytuacji klimatycznej, a tym samym może mieć wpływ na klimat? Zapiszcie hasła w wolnych polach mapy myśli!
2. Wy tłumaczcie hasła i sformułujcie krótkie definicje, kogo rozumiecie za konkretnych uczestników!

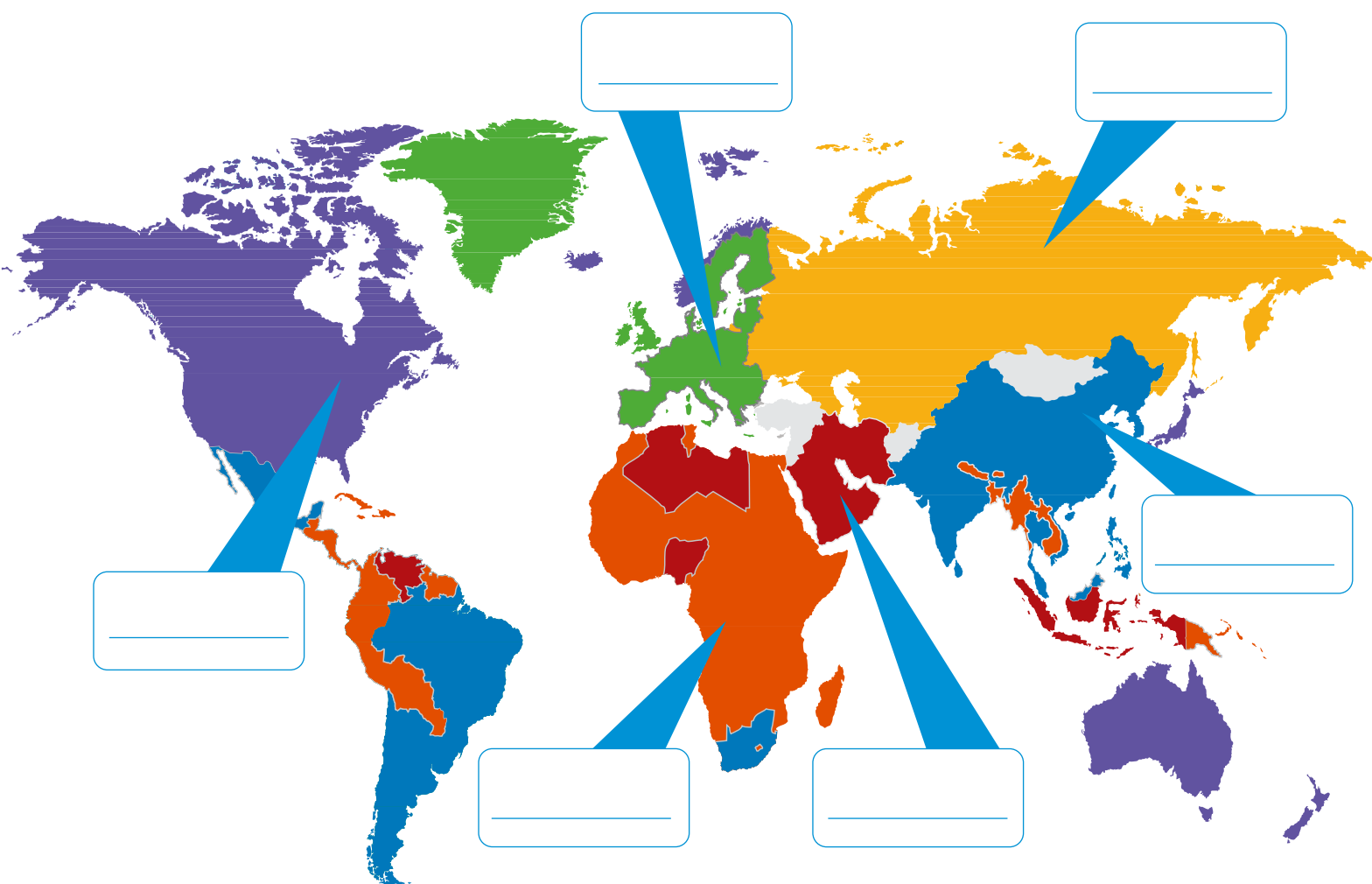
KONFERENCJA KLIMATYCZNA: CAŁY ŚWIAT PRZY OKRĄGŁYM STOLE

Kto uratuje świat? Arkusz pracy 3 Strona 1/2



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

Viona, Aysche, Manuel i Feliks chcą sprawdzić, jak mogłaby przebiegać taka konferencja klimatyczna. Uzgodnili, że dla uproszczenia udział w niej powinni wziąć tylko przedstawiciele państw, a nie wszyscy pozostali uczestnicy. Ale co to za uproszczenie! Jest ponad 200 państw. Należałoby ująć je w grupy. Ale jak, według jakich kryteriów? Geograficznie, według kontynentów? Północ, Południe, Wschód, Zachód? Według stref klimatycznych? Według religii? Według systemów gospodarczych? Przyjaciele uzgadniają wreszcie sześć grup krajów. Jakie to mogą być grupy? Aysche zaznaczyła je na mapie świata w ten sposób:



ZADANIE DO OPRACOWANIA:



- 1 *Nadajcie sześciu grupom krajów odpowiednie oznaczenia! Jakie kraje należą do jakiej grupy? Co kraje w każdej grupie mają wspólnego, co je łączy? Wpiszcie oznaczenia w pola i przenieście je do tabeli na następnej stronie.*

KONFERENCJA KLIMATYCZNA: CAŁY ŚWIAT PRZY OKRĄGLYM STOLE

Kto uratuje świat? Arkusz pracy 3 Strona 2/2



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

USA, Kanada, Japonia ...	Niemcy, Francja, Polska, Włochy ...	Rosja, Ukraina, Kazachstan ...	Arabia Saudyjska, Irak, Katar, Nigeria ...	Indie, Chiny, Brazylia, Meksyk ...	Etiopia, Kongo, Peru, Kambodża ...	
						Oznaczenie grup krajów
						Udział w powierzchni Ziemi w %
						Udział w ludno- ści świata w %
						Potencjał gospodarczy (PKB Na głowę)
						Emisje CO ₂ (ogó- łem)
						Emisje CO ₂ (Na głowę)
						Liczba głosów na konferencji klimatycznej

ZADANIE DO OPRACOWANIA:



1. Obliczcie udział grup krajów w powierzchni Ziemi i w ludności świata. Zapoznajcie się z danymi dotyczącymi potencjału gospodarczego i emisji dwutlenku węgla. Skorzystajcie z encyklopedii, atlasów lub z Internetu, np. <http://earthtrends.wri.org> > climate and atmosphere. Wpiszcie rezultaty w tabeli.
2. Przedyskutujcie parami lub w małych grupach, jak głosy poszczególnych krajów mają być liczone na konferencji. Czy przydział głosów ma zależeć od powierzchni, ludności, potencjału gospodarczego czy emisji dwutlenku węgla? Wpiszcie rezultaty w tabeli.
3. Uzgodnijcie zasady zachowania uczestników konferencji międzynarodowej!
4. Podsumujcie rezultaty pracy całej klasy!

SOS KLIMAT: PROTOKÓŁ Z KIOTO

Kto uratuje świat? Arkusz pracy 4 Strona 1/2



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

Protokół z Kioto do Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu:

ARTYKUŁ 2

- (1) Każda Strona ... w celu wspierania zrównoważonego rozwoju:
- (a) wdroży lub będzie rozwijać kierunki polityki i środki właściwe dla warunków krajowych, takie jak:
 - (i) poprawa efektywności energetycznej w odpowiednich sektorach gospodarki krajowej;
 - (iv) badania, wspieranie, rozwój oraz zwiększenie wykorzystania nowych i odnawialnych źródeł energii, technologii pochłaniania dwutlenku węgla oraz zaawansowanych i innowacyjnych technologii przyjaznych dla środowiska;
 - (v) stosowanie instrumentów rynkowych oraz stopniowe zmniejszanie lub eliminacja niedoskonałości rynkowych, korzyści podatkowych, zwolnień podatkowych i celnych oraz dotacji, sprzecznych z celami Konwencji, we wszystkich sektorach emitujących gazy cieplarniane;
 - (vi) zachęcanie do wprowadzania ... reform mających na celu wspieranie polityki i środków ograniczających lub redukujących emisje gazów cieplarnianych ...;
 - (vii) działania w sektorze transportu mające na celu ograniczenie lub redukcję emisji gazów cieplarnianych ...;

ARTYKUŁ 3

- (1) W celu zredukowania antropogenicznych emisji gazów cieplarnianych ..., wyrażonych w ekwiwalencie dwutlenku węgla, w okresie zobowiązań od 2008 do 2012 r., o co najmniej 5 procent poniżej poziomu emisji z 1990 r. Strony ... zapewnią, indywidualnie lub wspólnie, iż zagregowane emisje tych gazów nie przekroczą przyznanych im ilości ...

Są to fragmenty artykułów 2 i 3 Protokołu z Kioto. Powstał on na konferencji klimatycznej w 1997 roku w japońskiej miejscowości Kioto i zmierza do redukcji emisji gazów cieplarnianych do atmosfery. Przede wszystkim ma być zmniejszona emisja dwutlenku węgla (CO₂). Ten Protokół to prawdopodobnie najbardziej znany dokument w sprawie ochrony klimatu. Przyczynił się do tego fakt, że musiało upłynąć prawie osiem lat (1997 bis 2005), zanim mógł wejść w życie. Właśnie w tym kontekście zawsze pojawia się w wiadomościach. Ale, jak to często bywa, tak i tym razem: każdy słyszał o tym protokole, ale nikt nie wie, o co w nim chodzi. A przecież zawiera on tylko 20 stron tekstu.

ZADANIE DO OPRACOWANIA:



1. *Jaki jest cel protokołu z Kioto?*
2. *Jaki jest aktualny stan rzeczy, ile państw ratyfikowało protokół? Jakie państwa tego nie zrobiły?*
3. *Dlaczego minęło prawie osiem lat, zanim protokół wszedł w życie? Jakie zasady wejścia w życie uzgodniono w protokole?*

SOS KLIMAT: PROTOKÓŁ Z KIOTO

Kto uratuje świat? Arkusz pracy 4 Strona 2/2



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

W Protokole z Kioto kraje uprzemysłowione całego świata zobowiązały się do redukcji emisji gazów powodujących efekt cieplarniany o 5 % do roku 2012 w porównaniu z rokiem 1990. Natomiast kraje rozwijające się i gospodarki wschodzące nie musiały podejmować żadnych zobowiązań. Ale chwileczkę: Jeśli emisja gazów ma być zredukowana ogółem o 5 procent, to oznacza, że każde poszczególne państwo uprzemysłowione ma obniżyć swoje emisje też o 5 procent, czy też może jest to zróżnicowane? Prawda jest taka, że niektóre kraje mają zaoszczędzić więcej niż inne; niektóre mogą emitować więcej niż w roku 1990. Np. Unia Europejska zobowiązała się do obniżenia swojej emisji o 8% w stosunku do roku 1990. Ale to nie oznacza, że każde z ówczesnej piętnastki krajów UE obniży ją do 8%. Dla niektórych z tych krajów może to wyglądać np. tak:

Dania -21,0%

Niemcy -21,0%

Wielka Brytania -12,5%

Francja 0%

Finlandia 0%

Szwecja 4%

Grecja 25,0%

Portugalia 27,0%

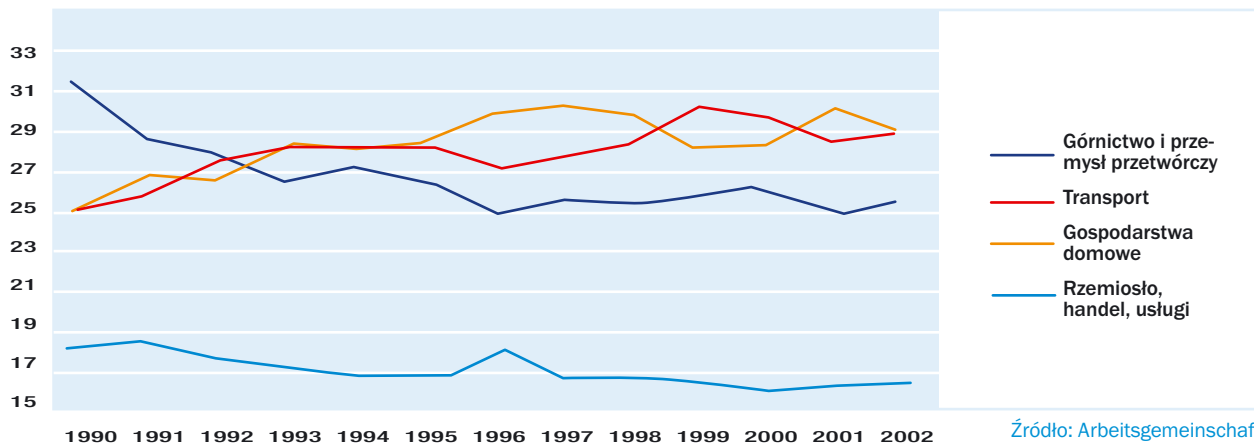
Irlandia 13,0%

Źródło: Federalny Urząd ds. Środowiska

Niemcy przyczyniły się w 1990 roku do emisji 1.251.723 milionów ton gazów cieplarnianych, przede wszystkim CO₂. W 2002 roku ilość ta zmniejszyła się do 991.421 milionów ton. Tym samym Niemcy zrobiły spory postęp na drodze do osiągnięcia celu klimatycznego. Ale: Nie we wszystkich obszarach postęp jest jednakowy. Poniższy wykres wykazuje, jak w Niemczech od 1990 roku kształtuje się tendencja udziału poszczególnych sektorów w zużyciu energii – a tym samym w emisji gazów cieplarnianych:

TENDENCJA: NIEJEDNOLITA

Udział sektorów w zużyciu energii w procentach



Źródło: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen 2003

ZADANIE DO OPRACOWANIA:



- 1 Dlaczego zobowiązania zapisane w Protokole z Kioto podjęły tylko kraje uprzemysłowione?
2. Jakie mogą być powody podjęcia przez poszczególne państwa Unii Europejskiej różnych zobowiązań redukcji emisji?
3. Jaki postęp osiągnęły Niemcy na drodze do spełniania swojego celu redukcji emisji?
4. Jakie sektory w Niemczech zmniejszyły swój udział w zużyciu energii, a jakie nie? Od czego to może zależeć?
- 5 Kto mógłby osiągnąć w przyszłości większy postęp w zmniejszaniu emisji gazów cieplarnianych? Przedstawcie swoje propozycje, jak to może się udać!

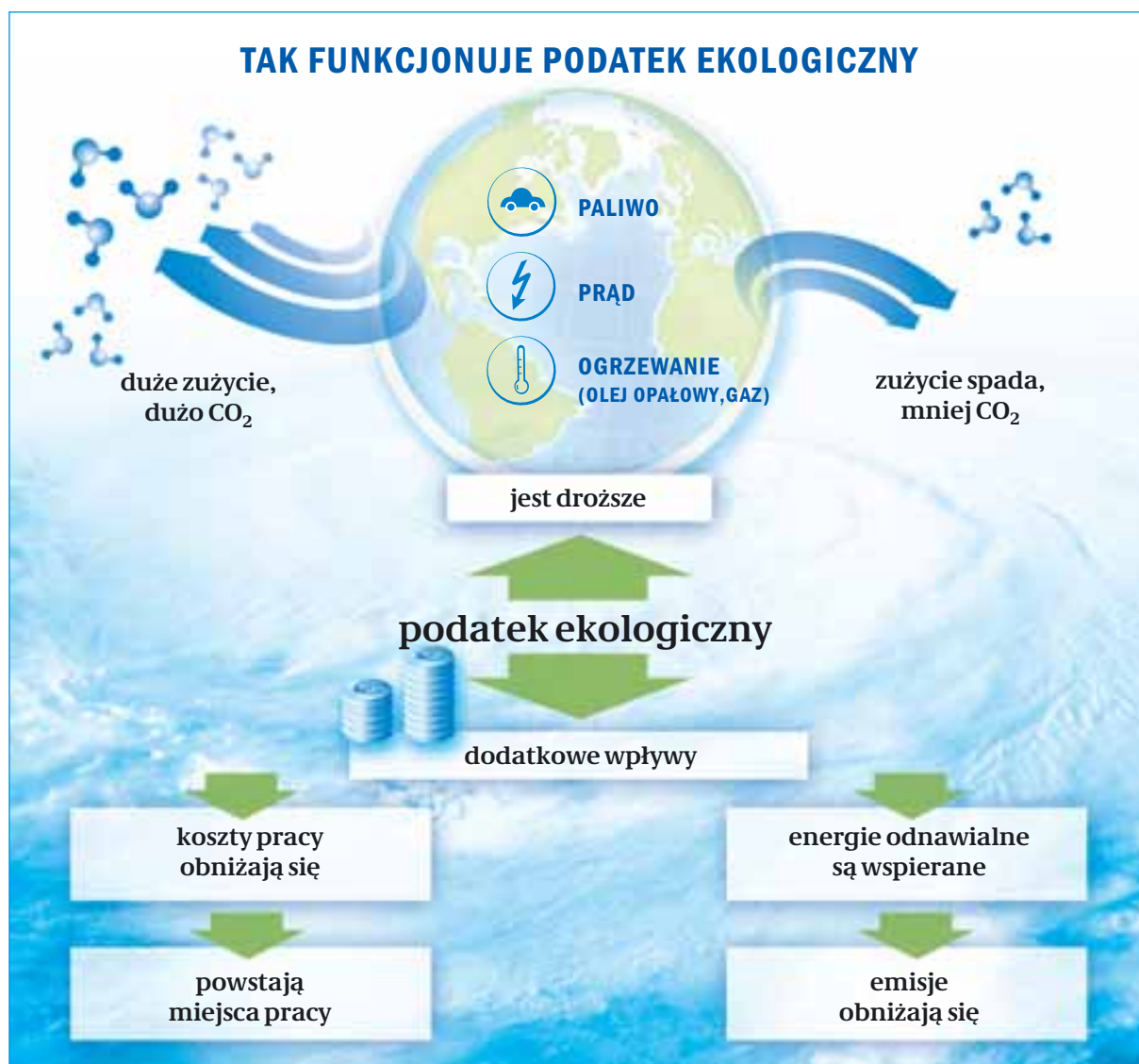


INSTRUMENTY POLITYKI EKOLOGICZNEJ I KLIMATYCZNEJ

Viona promienieje. Uważa, że rzeczywistość pokazała, iż to ona miała rację. Protokół z Kioto zobowiązuje do działania przede wszystkim państwa. To rządy mają zadbać, by emisja gazów cieplarnianych została zmniejszona. Ale Feliks się nie poddaje. „Samo państwo nie jest głównym sprawcą, a więc nie jest winowajcą”, mówi. „Jak więc może skłonić obywateli i zakłady do zmniejszenia emisji dwutlenku węgla i innych gazów?” „Cóż”, odpowiada Viona i trochę się waha, „może im przecież po prostu zakazać.” Manuel wybucha śmiechem. „Zakazać? Zakazać dwutlenku węgla?” Nie może się opanować. „No to już zamknij buzię, bo za mocno oddychasz!”

„Ale użycie FCKW już zostało zakazane”, nie poddaje się Viona. „Tym będzie zionąć twoja stara lodówka, jak ją wywalisz na złom.” „Ale jeszcze działa”, odpowiada dziewczyna i rzeczywiście milknie. „Trudno jest więc zakazywać”, podsumowuje Feliks. „A może na przykład surowe sankcje?” „Albo zachęty!”, wtrąca Aysche. Trzy zaciekawione pary oczu zwracają się ku niej. „Jeśli ktoś na przykład wymyśli urządzenia, emitujące mniej szkodliwych gazów, będzie wspierany przez państwo.” „A skąd wziąć na to?”, dopytuje się Manuel. „To jest oczywiste”, mówi z uśmiechem Feliks, „zapłacą ci, którzy najwięcej zanieczyszczają.”

TAK FUNKCJONUJE PODATEK EKOLOGICZNY



ZAKAZAĆ CZY ZACHĘCIĆ?

Kto uratuje świat? Arkusz pracy 5 Strona 2/2



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

Instrumenty państwa w zakresie polityki ekologicznej

zakazy	surowe sankcje (np. wartości graniczne)	zachęty finansowe	
			podatek ekologiczny
			kaucja za puszki
			zakaz używania FCKW
			Zarządzenie o oszczęd- zaniu energii
			wartości graniczne emisji cząstek sadzy

ZADANIE DO OPRACOWANIA:



1. W celu redukcji gazów cieplarnianych w Niemczech wprowadzono podatek ekologiczny. Do jakiej grupy instrumentów polityki środowiskowej należy taki podatek: do zakazów, surowych sankcji czy do zachęt finansowych (nagród)?
2. Przyporządkujcie także niżej wymienione instrumenty! Poszukajcie innych przykładów i również je uporządkujcie.
3. Przedyskutujcie zalety i wady zakazów, surowych sankcji i zachęt ekonomicznych. Uwzględnijcie przy tym ekonomiczne, społeczne i ekologiczne współzależności.



Uczestnicy konferencji klimatycznych godzinami naradzają się i dyskutują, często do późnej nocy. Nawet jeśli takie narady są transmitowane na żywo w telewizji - kto wytrwa oglądając je tak długo? Dlatego prasa przygotowuje sprawozdania z konferencji. Dziennikarze zbierają informacje, porządkują fakty, by następnie pisać artykuły lub przygotowywać reportaże dla telewizji i radia.

Politycy woleliby, żeby prasa publikowała tylko to, o czym się informuje oficjalnie w pisemnych komunikatach prasowych lub na konferencji prasowej. Jednak dziennikarze zadają także pytania – i to czasem niewygodne dla polityków. Są oni zmuszeni do wyjaśniania swoich decyzji. Niekiedy muszą przyznać, że coś poszło nie po ich myśli, czasami się z tego wytłumaczyć, podczas gdy najchętniej udawaliby, że problem nie udaje.

Dziennikarze oczywiście mają swoje zdanie. I wcale nie kryją się z nim w artykułach ani w nagłówkach. Jeśli wypowiadając swoje zdanie chcą skłonić czytelników do refleksji, piszą specjalne komentarze.

Zaskakujący przełom podczas szczytu klimatycznego w Bonn

Zginił kompromis w ostatniej chwili



Maraton negocjacyjny zakończony dużym sukcesem

Ochrona klimatu dziurawa jak szwajcarski ser

”

Konferencja klimatyczna ONZ w Bonn zaaprobowała kompromis osiągnięty w negocjacjach z Japonią. Kompromis ten toruje drogę do ratyfikacji Protokołu z Kioto. Do przełomu doszło dopiero po całonocnym maratonie negocjacyjnym. Rząd niemiecki określił wyniki konferencji klimatycznej mianem „dużego sukcesu”. Alternatywą dla osiągniętego kompromisu byłoby „przesunięcie terminu na świętego nigdy”, powiedział zastępca rzecznika rządu Béla Anda. W Bonn zostały ustalone zasady zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych przez kraje uprzemysłowione. Niektóre

“

kraje, w szczególności Japonia mogą wspólnie zaliczyć na swoje konto lasy. Organizacja ekologiczna Greenpeace nazwała to krokiem „o historycznym znaczeniu”, apelując jednocześnie o „podjęcie szybkich efektywnych działań w sprawie ochrony światowego klimatu”. Greenpeace sformułowała zarzuty pod adresem Kanady, Japonii i Australii, twierdząc, że „do samego końca usiłowały zablokować porozumienie w sprawie ratyfikacji Protokołu z Kioto”. Przez to Protokół z Kioto „zrobił się „dziurawy jak szwajcarski ser”.
(Według: „Die Welt” z 24.07.2001)

ZADANIE DO OPRACOWANIA:



1. Jak opinia publiczna dowiaduje się o przebiegu obrad na konferencji klimatycznej i osiągniętych porozumieniach?
2. W jaki sposób dziennikarze zdobywają informacje?
3. Który z czterech tytułów najbardziej pasuje do artykułu? Przedyskutujcie i uzgodnijcie to w klasie! A może wymyślicie własny tytuł?

KTO SIĘ ZNA NA OCHRONIE KLIMATU? QUIZ

Kto uratuje świat? Arkusz pracy 7 Strona 1/1



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów



Kto zalicza się do ważnych uczestników rozwoju sytuacji klimatycznej?

- ☐ A Producenci urządzeń klimatyzacyjnych
- ☐ B Organizacje pozarządowe (NGO)

Pytanie 1



Chiny, Indie i Brazylia to

- ☐ A Gospodarki wschodzące
- ☐ B Kraje rozwijające się

Pytanie 2



W którym roku został podpisany Protokół z Kioto?

- ☐ A 1985
- ☐ B 1992
- ☐ C 1997

Pytanie 3



Jakie warunki muszą być co najmniej spełnione,
by Protokół z Kioto wszedł w życie?

- ☐ A musi go podpisać 55 procent wszystkich państw świata.
- ☐ B Musi on być ratyfikowany przez 55 państw, które ogólnie przyczyniły się do emisji co najmniej 55 procent gazów cieplarnianych
- ☐ C Kraje ratyfikujące Protokół muszą zajmować co najmniej 55 procent powierzchni Ziemi

Pytanie 4



Jakim instrumentem polityki klimatycznej jest podatek ekologiczny?
Jest to

- ☐ A zakaz
- ☐ B surowa sankcja (wartość graniczna)
- ☐ C zachęta ekonomiczna

Pytanie 5



Instrumentem ochrony klimatu w Niemczech jest

- ☐ A podatek ekologiczny
- ☐ B dopłata solidarnościowa (na rozwój wschodniej części kraju, byłej NRD)
- ☐ C akcyza od wyrobów tytoniowych
- ☐ D norma krajowa dotycząca warzenia piwa z 1516 r.

Pytanie 6

CZY KLIMAT NIE JEST ZBYT WYSOKĄ STAWKĄ W GRZE?

Kto uratuje świat? Arkusz pracy 8 Strona 1/1



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

„Wszystko się zgadza!“, wykrzykuje Feliks i znów wyprowadza Vionę z równowagi swoim tajemniczym uśmiechem. „Ależ niczego innego nie spodziewaliśmy się po naszym Mądrałińskim“, odpięra również z ironicznym uśmiechem: „Ale u mnie także wszystko się zgadza.“ „I u mnie też“, cieszą się Aysche i Manuel jednocześnie. Ale Feliks nie daje się tak łatwo wzruszyć i mówi ze spokojem: „Keep cool!“ I taki sam napis z wielkich liter widnieje na kartonie, który Feliks wydobywa szerokim gestem spod stołu.

Pozostała trójka jest zaskoczona. Zaciekawiona Viona podnosi pokrywkę i obrusza się: „Gra? Naprawdę nie mamy nic lepszego do roboty? A nie mieliśmy ratować świat?“ „Ale za pomocą tego możemy trochę poćwiczyć“, odpięra Feliks. „O to właśnie w tej grze chodzi.“ A Aysche już czyta w instrukcji: „Cool, budowanie fabryk, to jest dobre.“ „Pokaż!“ domaga się Viona i chce wyrwać Aysche książeczkę z instrukcją. Feliks wręcza jej jeszcze jeden egzemplarz. Ma także jeszcze jeden – dla Manuela. Podczas gdy cała trójka jest pochłonięta czytaniem Feliks już szykuje materiały do gry. Zapada cisza i nagle odzywa się Manuel: „Teraz przydaliby się tu Sergio i Saranchimeg. Wtedy byłibyśmy ...“ „... w szóstkę!“ przerywa mu zdenerwowana Viona. „O niczym innym nie potrafisz myśleć? Można równie dobrze grać w czwórkę!“ „Ja tylko tak“, broni się Manuel. Ale Feliks i tak już ma inny pomysł: „Tak naprawdę dobrze byłoby, gdyby zagrała cała klasa. To dopiero będzie klimat jak na konferencji!“ „Jak to?“ dopytuje się Aysche.



Feliks wyjaśnia:

„Po prostu podzielimy klasę: na liderów delegacji, członków delegacji, przedstawicieli prasy i – jeśli klasa jest wystarczająco liczna – na publiczność, czyli zainteresowaną opinię publiczną...”

Liderzy delegacji

Wykonują ruchy w grze po tym, jak wszystko omówią ze swoimi delegacjami. Mogą także pertraktować z delegacjami innych grup krajów. Ponadto muszą udzielać informacji przedstawicielom prasy.

Delegacja

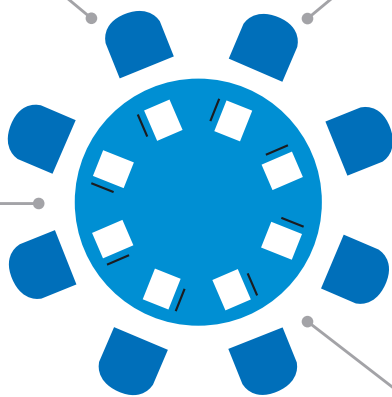
Doradza i dyskutuje o ruchach w grze. O sposobie podejmowania decyzji w grupie (jednogłośnie, większością dwóch trzecich, absolutną większością) decyduje każda grupa za siebie.

Prasa

Każda grupa krajów wyznacza dwóch przedstawicieli prasy. Oni też powinni dobrze poradzić sobie z quizem. Dodatkowo można wyznaczyć dwóch-trzech dziennikarzy, którzy nie są związani z żadną grupą krajów i relacjonują przebieg konferencji niezależnie. Przedstawiciele prasy dokumentują przebieg gry w gazetce ściennej. Ma to miejsce każdorazowo po trzech ruchach w grze każdego z krajów. Każdorazowo po pięciu ruchach lub w szczególnych sytuacjach każdy lider delegacji udziela wywiadu (patrz także arkusz pracy praca z prasą i opinią publiczną).

Publiczność/Opinia publiczna

Publiczność reaguje na każdy komunikat prasowy aprobatą lub protestem.





BUSH CHCE UZALEŻNIĆ ZASADY OCHRONY KLIMATU OD KONIUNKTURY

Prezydent Stanów Zjednoczonych George W. Bush przedłożył w Washingtonie swój długo oczekiwany alternatywny plan ochrony klimatu. Odpowiada on według jego słów „zdrowemu rozsądkowi” i w przeciwieństwie do Protokołu z Kioto stawia na dobrowolne działania i zachęty podatkowe zapobiegające zagrożeniu światową klęską

klimatyczną. Emisja gazów cieplarnianych takich jak dwutlenek węgla ma być redukowana proporcjonalnie do rozwoju gospodarki. Jednocześnie Bush ogłosił program, zgodnie z którym elektrownie mają zmniejszać emisję tlenku azotu, dwutlenku siarki i ołowiu. Organizacje ochrony środowiska skrytykowały ten plan jako niewystarczający, podczas gdy podmioty gospodarcze chwaliły elastyczne podejście prezydenta.

www.faz.net, 14.02.02

„CZYSTA SAMOOBRONA”

Czy to miejsca praktyki zawodowej dla pragnących podjąć naukę zawodu, ochrona klimatu czy też kaucja za puszki: w celu uniknięcia państwowego gąszczu regulacji, podmioty gospodarcze często składają zbyt hojne obietnice na wyrost. „I najczęściej nic z tego nie wynika”, podsumowuje pani przewodnicząca Niemieckiego Związku ds. Środowiska i Ochrony Środowiska Angelika Zahrt. Szef Niemieckiego Zrzeszenia Związków Zawodowych DGB Michael Sommer monituje, że samozobowiązania „niestety zbyt często okazują się papierowym tygrysem”. Ale mimo przeważnie negatywnego doświadczenia,

interes bazujący na wzajemności między politykami a bossami gospodarczymi nieźle się kręci. Zbyt kusząca jest dla obydwu stron chęć unikania starć: a w oczach opinii publicznej zaufanie do mechanizmów samoregulacji rynku i tak cieszy się większym szacunkiem niż pięć regulacji prawnych. Konsens jest lepszy niż konflikt. A szef niemieckiego segmentu multikoncernu olejów mineralnych wyznaje z rozbijającą szczerością, że samozobowiązania w kwestii środowiska „nigdy nie były tak naprawdę traktowane poważnie” przez podmioty gospodarcze.

„DER SPIEGEL” 16/2004 z 10.04.04

PIELUCHY DLA PUSTYNI

Profesor chemii z Osnabrücku szukał źródła pieniędzy. A znalazł źródło życia: (...) Jego superabsorbent wymieszany z ziemią, mógłby być świetnym substratem roślinnym. Mogłyby na nim rosnąć lasy na obszarach dotkniętych suszą i półpustyniach. „To jest podwójna ochrona klimatu”, marzy Dieter Lechner, „ponieważ drzewa wiążą dwutlenek węgla, a surowce dla mojego produktu rosną niezależnie od klimatu”. Co roku wysycha ponad 2000 kilometrów kwadratowych naszej planety. (...) Wskutek tego 135 milionów ludzi na całym świecie, to jest liczba równa liczbie ludności Niemiec i Francji razem wziętych, musi szukać nowej

ojczyzny. I tu mógłby być pomocny superabsorbent Lechnera. A to dlatego, że lasy w obszarach dotkniętych suszą filtrowałyby dodatkowo dwutlenek węgla z atmosfery. Dla Niemieckiego Towarzystwa Chemików to jest „sprawdzona na przestrzeni milionów lat i najtańsza metoda absorpcji dwutlenku węgla”. Najbardziej wymyślna technika nie potrafi wyłapać i absorbować gazu cieplarnianego z atmosfery w takich ilościach, w jakich to robią rośliny. We współpracy z pracownikami leśnictwa uniwersytetu w Getyndze Fechner zademonstrował, w jaki sposób jego superabsorbent działa jako substrat roślinny.

„Die Welt” z 23.08.04



RZĄD BUSHA PRYZNAJE, ŻE GAZY CIEPLARNIANE ZAGRAŻAJĄ KLIMATOWI

Odżegnując się od swojego dotychczasowego stanowiska obecny rząd USA przyznał po raz pierwszy, że dwutlenek węgla i inne gazy cieplarniane są „jedynym prawdopodobnym wytłumaczeniem globalnego ocieplenia Ziemi w ostatnich trzydziestu latach”. Jak podaje dziennik

„New York Times” stosowny raport rządowy już został przedłożony Kongresowi Stanów Zjednoczonych. Ma on zawierać „najlepsze na dzień dzisiejszy naukowe informacje na temat zmian klimatu”. Ponadto raport mówi o tym, że zgodnie z ostatnią analizą Narodowego Centrum Badań Atmosfery w Boulder

(Kolorado) do ocieplenia w okresie od 1900 bis 1950 r. przyczyniły się naturalne zmiany w promieniowaniu słonecznym oraz inne czynniki. Jednakże te czynniki nie są już wystarczającym wytłumaczeniem znacznego wzrostu temperatury utrzymującego się od 1970 roku.
dpa, 26.08.04

OBROŃCY OCHRONY KLIMATU CIESZĄ SIĘ PRZEDWCZEŚNIE

Jeśli Duma nie zgłasza przeciw, Protokół z Kioto może wkrótce stać się kanonem prawa międzynarodowego. Polityka klimatyczna przestanie wówczas być luksusem, a stanie się raczej priorytetem. Zbyt wcześnie cieszy się jednak ten, kto z wejściem w życie Protokołu wiąże nadzieje na skuteczne zakończenie narażania klimatu na niebezpieczeństwo. Podczas wieloletniej walki i całonocnych debat strony przystępujące do Protokołu do takiego stopnia rozwodniły jego postanowienia, że nawet w przypadku ich idealnego wdrożenia Ziemia i tak będzie się ogrzewać. Jak wielkie by nie było symboliczne znaczenie Protokołu z Kioto, nie należy przeceniać jego wpływu na klimat. Dlatego zaraz po wejściu w życie dzie-

ki ratyfikacji przez Rosję, Protokół z Kioto-1 powinien być dopracowany jako Kioto-2. Po pierwsze, w swojej obecnej wersji Protokół nie sprostął celom postawionym na Szczycie Ziemi w Rio de Janeiro – miał on „zapobiegać niebezpiecznym zakłóceniom systemu klimatycznego”. Po drugie, oprócz dotychczasowych krajów uprzemysłowionych także gospodarki wschodzące jak Chiny czy Indie muszą być poddane skutecznemu reżimowi ochrony klimatu. I po trzecie, społeczność międzynarodowa powinna uczynić wszystko, żeby skłonić Stany Zjednoczone jako największego sprawcę emisji gazów cieplarnianych do ratyfikacji Porozumienia z Kioto.
„Die Zeit”, 07.10.04

POROZUMIENIE Z KIOTO OBOWIĄZUJE OD LUTEGO

Po przystąpieniu Rosji do Protokołu z Kioto, Porozumienie w sprawie ochrony klimatu ma wejść w życie w lutym 2005 r. 128 krajów zobowiązało się w tym Porozumieniu do ograniczania emisji gazów cieplarnianych. Jednak Stany Zjednoczone w dalszym ciągu odmawiają uczestnictwa. Sekretarz Generalny ONZ Kofi Annan otrzymał w ten czwartek od Rosji dokument ratyfikujący Ramowe

Porozumienie z Kioto. Annan powiedział, że jest to „krok o historycznym znaczeniu” na drodze starań społeczności międzynarodowej o zwalczanie „prawdziwie globalnego zagrożenia” emisją gazów cieplarnianych. Protokół nabierze mocy prawnej w dniu 16 lutego 2005. Annan zaapelował do krajów uprzemysłowionych, które nie ratyfikowały jeszcze Protokołu, by to uczyniły i rozpoczęły redukcję swojej emisji.
„Spiegel online”, 18.11.2004

KU PRZYSZŁOŚCI I Z POWROTEM

Scenariusze rozwoju naszego klimatu





Jak dobrze, że to była tylko gra! Aysche, Viona, Manuel i Feliks głośno oddychają z ulgą. Załamanie klimatu nie nastąpi wprawdzie tak szybko jak w tej grze. Ale to nie znaczy, że uda się go całkiem uniknąć. Viona, jak zwykle, najszybciej odzyskuje równowagę. „Przecież jeszcze nie jest za późno” mówi.

„Pomimo to” stwierdza Aysche „tak naprawdę nie mogę sobie wyobrazić, że Ziemię można jeszcze uratować. Gospodarka musi się stale rozwijać i przyjdzie czas, że również każdy Chińczyk będzie miał samochód. „Masz coś przeciwko Chińczykom?” pyta Viona surowo. „Nie, to przecież tylko przykład”, broni się Aysche. „Bądź co bądź chodzi o prawie 1,3 miliarda ludzi!”

„A ja nie mogę sobie wyobrazić, że będzie aż tak źle.” To był Manuel. „Jesteś naiwny”, zarzucają mu obie dziewczyny. „Nie”, mówi Manuel z uśmiechem. „Jestem optymistą.”



Feliks nie włącza się do rozmowy i pisze na tablicy mądre zdanie: „Przepowiednie są trudne, zwłaszcza, gdy dotyczą przyszłości.” (Karl Valentin)

„Ale przecież możemy w bardzo prosty sposób dowiedzieć się, jak będzie”, mówi Manuel z błyszczącymi oczami. Ma nadzieję, że znów będzie mógł zobaczyć swoją Saranchimeg, dziewczynę z przyszłości. - Możemy się tam przecież teleportować za pomocą komórek! „Przy tym patrzy z nadzieją na Feliksa. Ten jednak kręci głową. „W rzeczywistości tak się nie da – szepcze. „Myśmy to sobie tylko wyobrazili.” „Ależ da się!” wykrzykuje Viona. „Możemy sobie wyobrazić, jaka będzie przyszłość.” Aysche przyznaje jej rację: „Właśnie, jest przecież taka ... taka ... technika... Właśnie! Już wiem: technika scenariuszy!” Dziewczyna grzebie w kartotece i triumfalnie wyciąga kartkę. Szybko przebiega oczami tekst i podsuwa go pod nos Vionie i Manuelowi.

Viona powoli czyta na głos: „Za pomocą techniki scenariuszy można wyobrażenia o pojedynczych pozytywnych i negatywnych trendach rozwojowych w przyszłości sprowadzić do kompleksowych obrazów i modeli. Są one ogólnie zrozumiałe i dają się prześledzić zmysłowo”.

Przy słowie „zmysłowo” w oczach Manuela znów pojawia się błysk. Saranchimeg ... I podczas gdy on marzy o przyszłości, Viona, Aysche i Feliks rozmawiają o scenariuszach i IPCC, A1 i B2, o tym, że liczba ludności wzrasta, a gospodarka się kurczy (albo na odwrót). Nagle Viona trąca go łokciem i wraz ze słowami – A teraz ty przeczytasz to na głos! – wciska mu kartkę do ręki.





Przy ocenie zmian klimatycznych typowe jest, że bierze się pod uwagę długie okresy oddziaływania aktualnych procesów. I dlatego decyzje polityczne opierają się na wyliczeniach i diagramach sporządzanych przez instytucje badawcze albo gremia takie jak np. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change - Międzyrządowy Zespół do Spraw Zmian Klimatu).

Oczywiście liczby i diagramy nie pokazują jednego: jak w roku 2050 czy 2100 rzeczywiście będą wyglądały Niemcy widziane, jak to się mówi, przez okno. Tego tak naprawdę nikt sobie nie potrafi wyobrazić. A może jednak? Moglibyście przynajmniej spróbować.

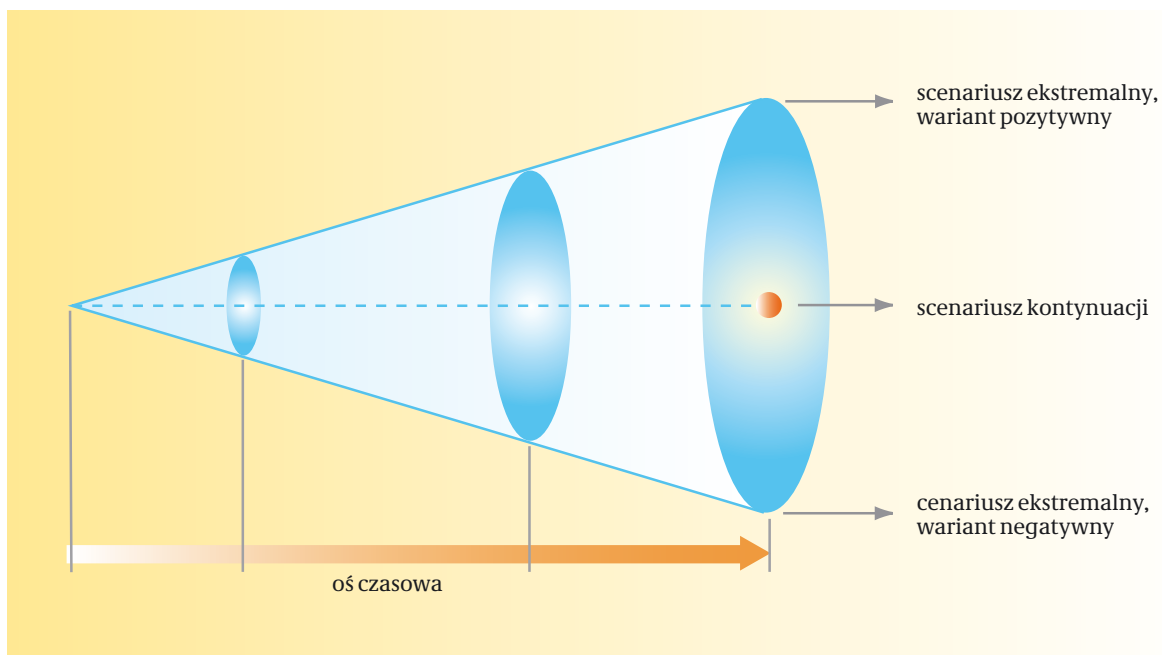
To jest właśnie dobra strona techniki scenariuszy: opiera się na paru prawdziwych faktach, a jednocześnie nie pozostawia wiele miejsca dla bujnej fantazji.

Scenariusze, które przy tym powstają, nie są zatem prognozami tworzonymi w ramach rozległych modeli rachunkowych. Nie są jednak także odległymi od rzeczywistości utopiami czy wręcz urojeniami.

Z reguły tworzone są trzy podstawowe typy scenariuszy:

- scenariusz ekstremalny, wariant pozytywny: z możliwie najbardziej korzystnym przebiegiem przyszłych wydarzeń (best-case-scenario)
- scenariusz ekstremalny, wariant negatywny: z możliwie najgorszym przebiegiem przyszłych wydarzeń (worst-case-scenario)
- scenariusz kontynuacji, który zakłada, że utrzymają się aktualne trendy

Scenariusze krótkoterminowe odnoszą się do najbliższych 5-10 lat ($t_{\text{krótki}}$), średnioterminowe do 11-20 lat ($t_{\text{średni}}$), a długoterminowe przekraczają granicę 20 lat ($t_{\text{długi}}$).



Scenariusze można zilustrować za pomocą tzw. lejka scenariusza. Teraźniejszość zaczyna się w najwęższym punkcie lejka (z lewej strony). Im dalej zagłąda się przez lejek w przyszłość, tym bardziej różnorodne i złożone stają się możliwości i tym bardziej wzrasta niepewność.

CZY PRZYSZŁOŚĆ MOŻNA OBLICZYĆ?

Ku przyszłości i z powrotem arkusz do pracy 1 Strona 1/1

© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów



O tym, jaki będzie klimat w przyszłości, debatowali eksperci z IPCC. Najpierw zastanawiali się, jakimi drogami mógłby zasadniczo pójść rozwój Ziemi. W tym celu np. zadali sobie pytanie, jak będzie się kształtować emisja CO₂ i innych gazów cieplarnianych w zależności od następujących czynników:

- liczba ludności świata wzrośnie / spadnie;
- światowy wzrost gospodarczy nadal będzie tak szybki / nie będzie tak szybki;
- regiony świata w swoim rozwoju bardziej się do siebie zbliżą / nie zbliżą się;
- energia będzie pozyskiwana głównie z ropy i węgla / głównie ze źródeł odnawialnych;
- dzięki nowoczesnym technologiom będzie się zużywało coraz mniej materiałów

Ponieważ na to pytanie jest wiele odpowiedzi, uzyskano w sumie cztery scenariusze. Noszą one nazwy A1, A2, B1 i B2. Dla nas szczególnie interesujący jest pierwszy. Scenariusz A1 wychodzi z założenia, że nastąpi wyraźny wzrost gospodarczy i sięganie do coraz wydajniejszych technologii. Przy tym istnieją trzy warianty, w zależności od źródła wykorzystywanej energii – rzecz by można, dwa scenariusze ekstremalne i jeden scenariusz kontynuacji. **A1_{kopalne}** oznacza, że stosowane są głównie ropa i węgiel, a więc kopalne nośniki energii, **A1_{nowe}** stawia na odnawialne źródła energii, **A1_{oba}** wykorzystuje oba rodzaje w takim samym zakresie.

Która krzywa należy do którego scenariusza?

Następnie uczeni wprowadzili do wielkiego komputera ogromne ilości liczb i formuł. A komputer wyliczył, jak np. będzie się kształtować koncentracja CO₂ w powietrzu i jakie będzie to miało skutki dla temperatury na Ziemi albo dla poziomu morza. W diagramach wygląda to tak:

Scenariusze



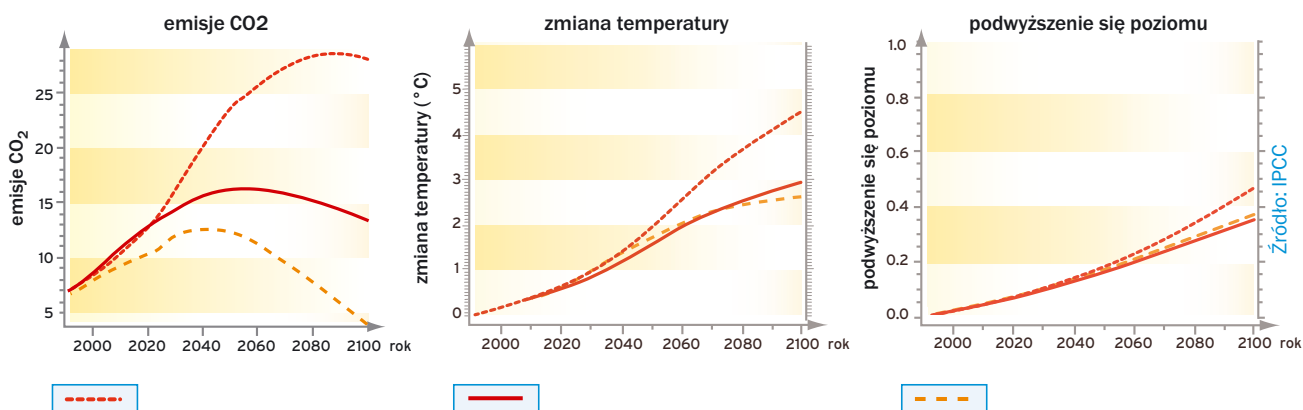
A1_{kopalne}



A1_{nowe}



A1_{oba}



ZADANIE DO OPRACOWANIA:

1. Która krzywa należy do którego scenariusza? Uzupełnij diagramy z oznaczeniami A1_{kopalne}, A1_{nowe} i A1_{oba} i uzasadnij uzupełnienia.

Rada: Jeżeli chcesz dowiedzieć się więcej, znajdziesz w Internecie sprawozdania IPCC (lub ich fragmenty).



TAK BĘDZIEMY ŻYĆ NP. W ROKU 2020

Ku przyszłości i z powrotem arkusz do pracy 2 Strona 1/1



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

Manuel wciąż stoi z kartką w ręku. Viona musi go ponownie trącić: „Teraz twoja kolej!”
Gdy Manuel patrzy na nią, jak gdyby nic nie rozumiał, ona nalega: „Czytaj!”

„Jest nam piekielnie dobrze“

Mamy rok 2020. Klimat Ziemi uległ drastycznej zmianie. Temperatura na całym świecie wzrosła o około 7°C. Poziom morza podniósł się o 2 metry. Powierzchnia lądów nadająca się do użytku wyraża się zmniejsza. Wiele lasów wycięto albo zniszczono przez wypalanie: stanowiły przeszkodę w eksploatacji ostatnich rezerwy ropy i kopalni odkrywkowych węgla. Pustynie wciąż się rozprzestrzeniają. Ale w czym problem? Typowe kraje dysponujące zasobami ropy były od zawsze pastwiskami pustynnymi.

Szeroko rozpowszechnione są choroby pęcherzowe - spaliny samochodowe zmieniają powietrze w truciznę. Pędzą autostrady z prędkością 250 km na godzinę - to jedyna atrakcja na wolnym powietrzu, jaka nam jeszcze pozostała. Chociaż Ziemia bardziej niż kiedykolwiek pokryta wodą, rezerwa wody pitnej staje się rzadkością. Do Europy trzeba wciążowo sprowadzać wodę z Ameryki Północnej mostem powietrznym. Teraz planowany jest rurociąg. Bo pomysłowość ludzi wzrasta i wynajduje się wciąż nowe technologie umożliwiający życie ze skutkami zanieczyszczenia środowiska. Za to Europejczycy i Amerykanie wstrzymali pomoc dla krajów rozwijających się: przecież te pieniądze potrzebne im są na import surowców.

Ale tak wewnątrz nigdy zamkniętych pastwisk półkuli północnej wysokie koszty zaopatrzenia w energię i artykuły spożywcze powiększają różnicę między bogactwami i biedą. Warstwa bieda przetrwała istnieć. Lepsze towarzystwo schroniło się w wciążowo zaduszonych biosferach, pilnie strzeżonych przez wynajętych strażników. Tam uchowały się także ostatnie okazy fauny. Za to biedni ludzie żyją w katastrofalnych warunkach. Na wywóz mięsa nie mogą sobie pozwolić, w następstwie czego od lat dokucza im plaga szczurów. Wody wolno używać wyłącznie do celów spożywczych, a higiena osobista możliwa jest jedynie w ograniczonym zakresie. Zainstalowane nigdy baterie słoneczne uległy zniszczeniu wskutek katastrof ekologicznych, jak tornada i burze gradowe.

(Wg: Albers, Olaf/Broux, Arno: Zukunftswerkstatt und Szenariotechnik - Ein Methodenbuch für Schule und Hochschule (Warsztat przyszłości i technika scenariuszy - Podręcznik metodyczny dla szkół i szkół wyższych). Beltz Praxis. Weinheim und Basel 1999)

ZADANIE DO OPRACOWANIA:



1. Powyższy scenariusz został stworzony za pomocą techniki scenariuszy. Jak sądzicie, czy chodzi tu o scenariusz ekstremalny w wariancie pozytywnym czy negatywnym? A może tekst opisuje scenariusz kontynuacji? Zbierzcie swoje uzasadnienia i zapiszcie je w punktach-hasłach. Przeprowadźcie w klasie głosowanie i przedyskutujcie swoje opinie.
2. Czy tak może być naprawdę, czy jest to realistyczny scenariusz na rok 2020? A może to czyste urojenia? Spiszcie wskazówki przemawiające za i przeciw temu scenariuszowi. Porozmawiajcie o tym w klasie i zastanówcie się, na co musicie zwrócić uwagę, gdy sami będziecie opracowywać scenariusze.

KLIMAT ZAGROŻONY – JAK ŻYJĄ LUDZIE W NIEMCZECH W ROKU 2050?

Ku przyszłości i z powrotem arkusz do pracy 3 Strona 1/4



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

„Wiecie co?” mówi Viona z zachwytem „I my też to teraz wypróbujemy!” „Co?” pyta Manuel, który najwidoczniej wciąż jeszcze nie całkiem pojął, w czym rzecz. Ale Aysche i Feliks wiedzą, o co chodzi i jak to się robi. „Musimy najpierw dokładnie opisać, jakim problemem się zajmujemy” mówi Feliks. A Aysche natychmiast ma dobry pomysł: „Klimat zagrożony – Jak żyją ludzie w Niemczech w roku 2050?” W tym momencie Manuel odzyskuje przytomność: „Ależ to będzie prawdziwe science-fiction!”



ZADANIE DO OPRACOWANIA:



1. Opracujcie scenariusze przyszłości. W tabelach znajdziecie istotne czynniki wpływające w przyszłości na klimat. Zastanówcie się, jak one mogłyby się dalej rozwijać i wpiszcie wyniki w ostatnią kolumnę tabeli, np. jako strzałki trendu.

Napiszcie wspólnie opowiadanie o sytuacji ogólnej i dniu powszednim w roku 2050. Za punkt wyjścia przyjmijcie fakty z tabeli, ale poza tym możecie puścić wodze fantazji.

Zastanówcie się, w jaki sposób zaprezentować scenariusz reszcie klasy. Czy w Europie i na świecie znajdujecie przykłady sugerujące kierunek dalszego rozwoju? Wykorzystajcie te przykłady, by uzasadnić, dlaczego właśnie swój scenariusz uważacie za najbardziej prawdopodobny.

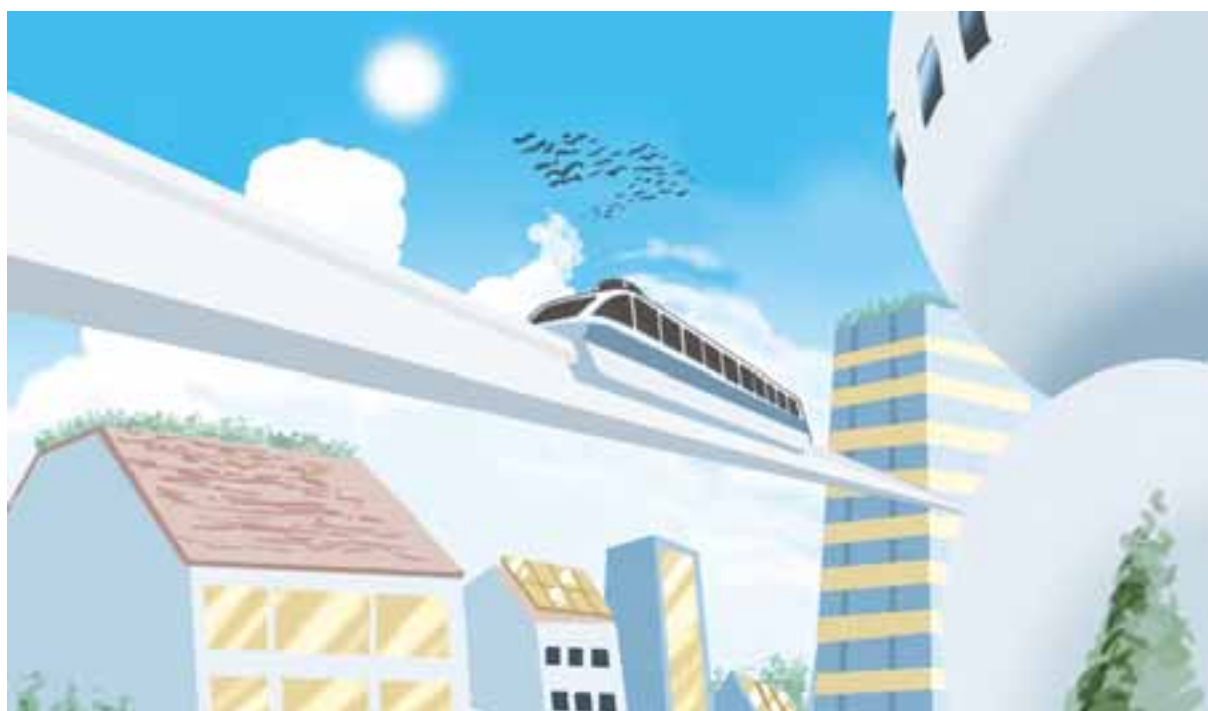
SCENARIUSZ EKSTREMALNY, WARIANT POZYTYWNY – NIEMCY W ROKU 2050

Ku przyszłości i z powrotem arkusz do pracy 3 Strona 2/4



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

czynniki wpływu	stan na dzień dzisiejszy	prawdopodobne w roku 2050	czynniki wpływu	stan na dzień dzisiejszy	prawdopodobne w roku 2050
 liczba regularnie używanych samochodów	ok. 0,5 na mieszkańca		 umowy międzynarodowe	obowiązywanie Protokołu z Kioto	
 ruch lotniczy w lotach na mieszkańca na rok	ok. 1,8		 emisja CO ₂ (2002)	860.000.000 t	
 energia kopalna i atomowa (udział w produkcji prądu)	90 %		 koncentracja CO ₂ (2002)	ok. 360 ppm	
 energia odnawialna (udział w produkcji prądu)	10 %		 średnia temperatura w porównaniu z dzisiejszą	0	
 produktywność energii (por. 1990 = 100)	124		 poziom morza w porównaniu z dzisiejszym	0	



ZADANIE DO OPRACOWANIA:



- Opracujcie scenariusz ekstremalny w wariantcie pozytywnym, opierając się na następujących punktach i danych z tabeli:
 - Ludzkość zdoła radykalnie odwrócić trendy rozwojowe. Dzięki umowom międzynarodowym i indywidualnym wysiłkom emisja CO₂ i innych gazów cieplarnianych drastycznie spadnie.
 - Na całym świecie będzie się inwestować w energie odnawialne i w technologie oszczędzające zasoby co najmniej tyłu miliardów dolarów, ile wcześniej wydawano na budowę i eksploatację elektrowni atomowych.
 - Średnia temperatura atmosfery ziemskiej pozostanie na mniej więcej tym samym poziomie co w roku 2005.

SCENARIUSZ EKSTREMALNY, WARIANT NEGATYWNY – NIEMCY W ROKU 2050

Ku przyszłości i z powrotem arkusz do pracy 3 Strona 3/4



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

czynniki wpływu	stan na dzień dzisiejszy	prawdopodobne w roku 2050	czynniki wpływu	stan na dzień dzisiejszy	prawdopodobne w roku 2050
 liczba regularnie używanych samochodów	ok. 0,5 na mieszkańca		 umowy międzynarodowe	obowiązywanie Protokołu z Kioto	
 ruch lotniczy w lotach na mieszkańca na rok	ok. 1,8		 emisja CO ₂ (2002)	860.000.000 t	
 energia kopalna i atomowa (udział w produkcji prądu)	90 %		 koncentracja CO ₂ (2002)	ok. 360 ppm	
 energia odnawialna (udział w produkcji prądu)	10 %		 średnia temperatura w porównaniu z dzisiejszą	0	
 produktywność energii (por. 1990 = 100)	124		 poziom morza w porównaniu z dzisiejszym	0	



ZADANIE DO OPRACOWANIA:



- Opracujcie scenariusz ekstremalny w wariantcie negatywnym, opierając się na następujących punktach i danych z tabeli:
 - Protokół z Kioto nie będzie przestrzegany, a kolejne uzgodnienia nie nastąpią.
 - Zamiast na odnawialne źródła energii, wielkie państwa postawią na energię atomową. Budowa, eksploatacja i zabezpieczenia pochłonią miliardy. Zarazem źródła ropy i złoża węgla zostaną wyeksploatowane do ostatniej kropli i ostatniego grama.
 - Nowe technologie będą służyć głównie ochronie bogatych przed truciznami środowiskowymi i katastrofami żywiołowymi.
 - Ziemia ogrzeje się o ponad 4° C.

SCENARIUSZ KONTYNUACJI – NIEMCY W ROKU 2050

Ku przyszłości i z powrotem arkusz do pracy 3 Strona 4/4



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

czynniki wpływu	stan na dzień dzisiejszy	prawdopodobne w roku 2050	czynniki wpływu	stan na dzień dzisiejszy	prawdopodobne w roku 2050
 liczba regularnie używanych samochodów	ok. 0,5 na mieszkańca		 umowy międzynarodowe	obowiązywanie Protokołu z Kioto	
 ruch lotniczy w lotach na mieszkańca na rok	ok. 1,8		 emisja CO ₂ (2002)	860.000.000 t	
 energia kopalna i atomowa (udział w produkcji prądu)	90 %		 koncentracja CO ₂ (2002)	ok. 360 ppm	
 energia odnawialna (udział w produkcji prądu)	10 %		 średnia temperatura w porównaniu z dzisiejszą	0	
 produktywność energii (por. 1990 = 100)	124		 poziom morza w porównaniu z dzisiejszym	0	



ZADANIE DO OPRACOWANIA:



- Opracujcie scenariusz kontynuacji, opierając się na następujących punktach i danych z tabeli:
 - Protokół z Kioto będzie konsekwentnie wprowadzany w życie, a kolejne umowy międzynarodowe ograniczą emisje CO₂ i innych gazów cieplarnianych.
 - W coraz większym stopniu stosowane będą energie odnawialne.
 - Ziemia rozgrzeje się maksymalnie o 2° C.

PRZYSZŁOŚĆ KLIMATU JUŻ SIĘ ZACZĘŁA

Ku przyszłości i z powrotem arkusz do pracy 4 Strona 1/2



© 2006 Federalna Agencja Środowiskowa i Ochrony, Wydział Bezpieczeństwa i Klimatu

Ale perspektywy! Na Aysche, Vionie, Feliksie i Manuelu zrobiło to wrażenie. Niektóre rzeczy wydają się wprawdzie przesadzone, ale na pewno gdzieś tam pośrodku leży prawda. Wszyscy zadają sobie teraz pytanie:

Co trzeba zrobić? I kto to może zrobić?

uczestnicy	cele	horyzont czasowy krótkoterminowy, średnioterminowy, długoterminowy	akcje
 Ja (jednostki)			
 My (partie, organizacje)			
 gospodarka			
 Państwo (gminy, kraje związkowe, rząd federalny)			
 Unia Europejska			
 wspólnota światowa (ONZ, Bank Światowy)			

ZADANIE DO OPRACOWANIA:

1. Zastanówcie się, co w celu uratowania Ziemi mogą i muszą zrobić jednostki, organizacje, państwo itd.



PRZYSZŁOŚĆ KLIMATU JUŻ SIĘ ZACZĘŁA

Ku przyszłości i z powrotem arkusz do pracy 4 Strona 2/2



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska i Ochrony Przyrody, Wydział Bezpieczeństwa i Rekreacji

Cel:
Zmniejszenie na stałe emisji CO₂

Akcja:
Promowanie odnawialnych źródeł energii

A

Cel:
Zmniejszenie zużycia benzyny

Akcja:
Budowa oszczędnych samochodów

B

Cel:
Ochrona konsumentów przed truciznami środowiskowymi

Akcja: Uchwalenie i realizacja odpowiednich dyrektyw przez Unię Europejską

C

Cel:
Powstrzymanie pustoszenia

Akcja:
Wspieranie biednych państw

D

Cel:
Oszczędzanie prądu

Akcja:
Prawidłowe wyłączanie sprzętu elektrycznego (nie zostawiać na stand-by)

E

Cel:
Wzbudzenie w ludziach entuzjazmu dla ochrony środowiska

Akcja:
Przeprowadzanie fantastycznych akcji

F

ZADANIE DO OPRACOWANIA:



1. Przyporządkujcie przykłady poszczególnym uczestnikom i wpiszcie je do tabeli (str. 1/2).
Uwaga: możliwe jest przyporządkowanie niektórych celów i akcji wielu uczestnikom!
2. Wymieńcie dalsze cele i zastanówcie się, kto powinien być za nie odpowiedzialny.
3. Zastanówcie się, w jakim terminie cele te mają być osiągnięte (krótkoterminowo, średnioterminowo, długoterminowo).

Wskazówka: Protokół z Kioto, obligujący państwa uprzemysłowione do redukcji najważniejszych gazów cieplarnianych, zaczął obowiązywać w dn. 16 lutego 2005 r., po ratyfikacji przez Rosję. Ramowa Konwencja w Sprawie Zmian Klimatu została uchwalona w Rio de Janeiro już w roku 1992.

4. Na koniec ustalcie, co konkretnie mogą zrobić poszczególni uczestnicy, by osiągnąć te cele.

SPRAWDZIAN KOMPETENCJI

Przygotowani do testu PISA?



ZADANIA

Sprawdzian kompetencji w zakresie grupy tematycznej Zmiany klimatu Strona 1



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów



WIADOMOŚCI Z PRZYSZŁOŚCI

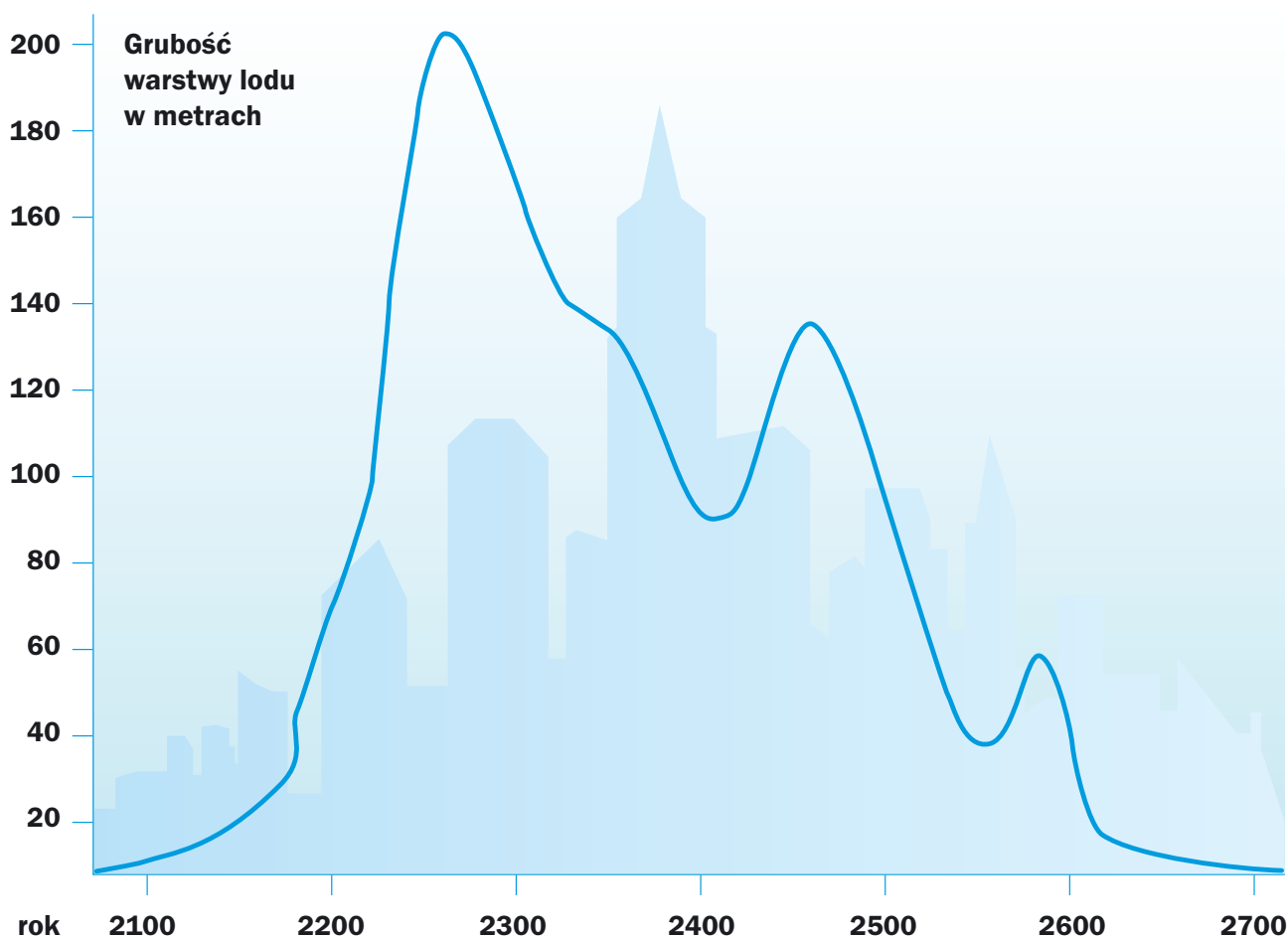
Wszyscy mówią o zmianach klimatu, które w przyszłości mogą silnie przeobrazić naszą Ziemię. Viona i Feliks obejrzeli na ten temat bardzo ciekawy film wideo. Cały Nowy Jork zniknął pod lodem. „Możemy wybrać się do Nowego Jorku na wyprawę w przyszłość!”, mówi Viona. Manuel robi zdziwioną minę: „Przecież to niemożliwe!” Ale Feliks nie zwraca na niego uwagi. „Zbadamy, co znajdowało się pod lodem w Nowym Jorku i okolicach, kiedy w roku 2750 lód ponownie zniknął.” „Przecież nie mamy o tym pojęcia”, wtrąca się Aysche. „To nic”, odpowiada Viola, „chodzi o to, że to wymyślona wyprawa badawcza.” „To rzeczywiście coś nowego”, mówi Feliks, „wyprawa w przyszłość i z powrotem – Nowy Jork pod lodem.”



OTO REZULTAT WYMYŚLONEJ WYPRAWY BADAWCZEJ

Ilustracja 1 pokazuje, jak w ciągu stuleci zmieniała się pokrywa lodowa, która ogarnęła Nowy Jork i okolice po 2050 roku i istniała aż do 2750 roku. W roku 2050 Nowy Jork nie był jeszcze pokryty lodem. Warstwa lodu powstała dopiero później. W roku 2750 lód znowu zniknął.

ZMIANY GRUBOŚCI WARSTWY LODU POKRYWAJĄCEJ NOWY JORK I OKOLICE



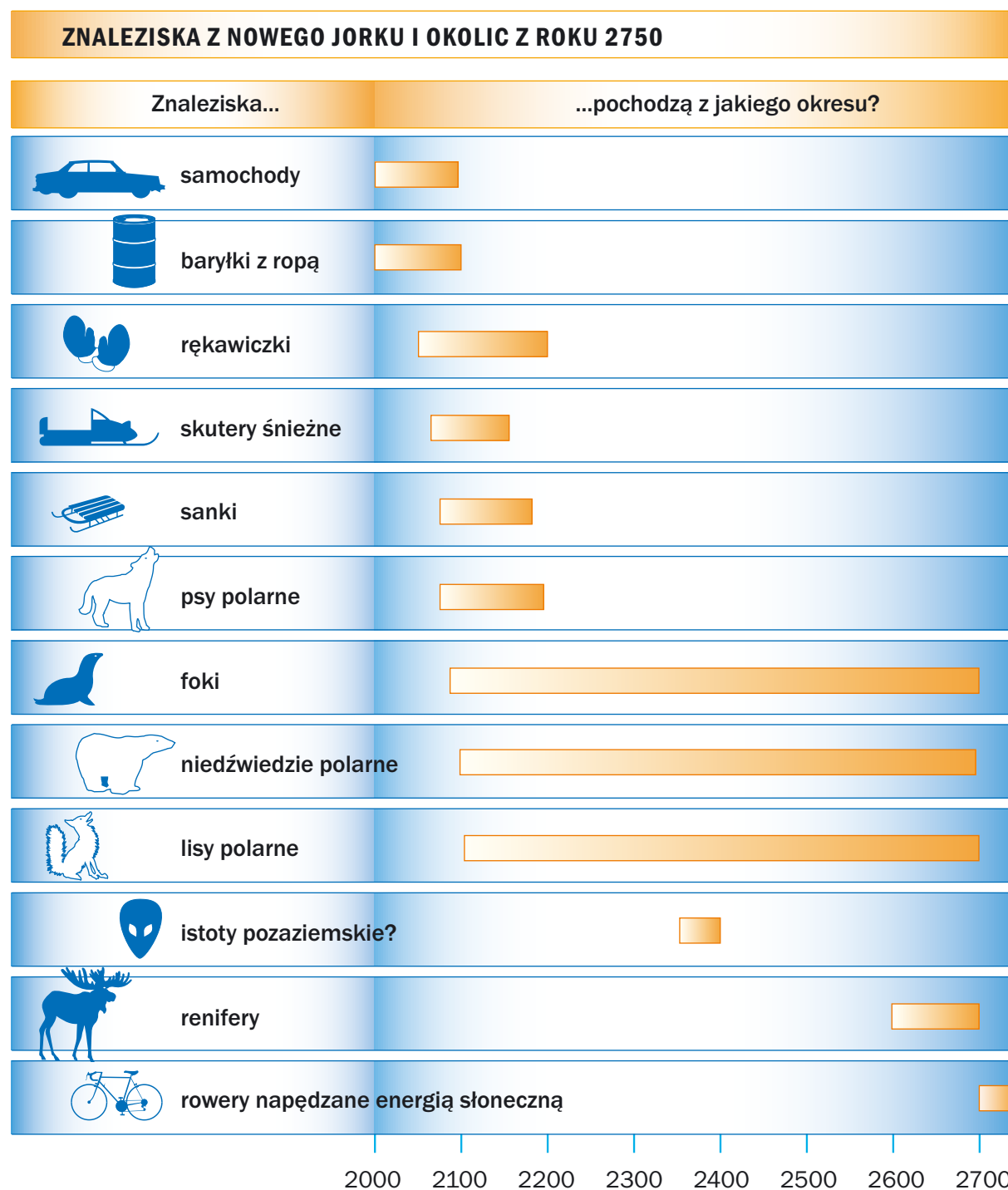
ZADANIA

Sprawdzian kompetencji w zakresie grupy tematycznej Zmiany klimatu Strona 2



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

Ilustracja 2 pokazuje przedmioty i zwierzęta, odnalezione przez badaczy w 2750 roku w byłym Nowym Jorku. Po lewej stronie diagramu widoczne są odnalezione przedmioty i zwierzęta wraz z nazwami. Po prawej stronie zaznaczono, jak długo żyły poszczególne gatunki zwierząt w Nowym Jorku i okolicach oraz jak długo używano poszczególnych rodzajów przedmiotów.



ZADANIA

Sprawdzian kompetencji w zakresie grupy tematycznej Zmiany klimatu Strona 3



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

1. Jaką grubość miała warstwa lodu w 2450 r.?

- ☐ Od 120 do 140 metrów
- ☐ Od 80 do 100 metrów
- ☐ Od 60 do 80 metrów
- ☐ Warstwa lodu była wtedy najgrubsza.
- ☐ Ilustracja nic o tym nie mówi.

2. Od którego roku rozpoczyna się diagram na ilustracji 1?

3. Dlaczego badacze postanowili rozpocząć diagram od tego momentu?

4. Sporządzając ilustrację 2 badacze wyszli z założenia, że...

- ☐ przedmioty były użytkowane tylko tu i nigdzie indziej.
- ☐ w podanych okresach w Nowym Jorku i okolicach były użytkowane przedmioty oraz żyły zwierzęta.
- ☐ baryłki z ropą były tam użytkowane tylko do 2100 roku.
- ☐ po roku 2250 ludzie nie pojawiali się już w skutym lodem Nowym Jorku.

5. Według jakiego kryterium wyliczono przedmioty i zwierzęta na ilustracji 2?

- ☐ najpierw przedmioty, a potem zwierzęta
- ☐ alfabetycznie
- ☐ bez systematyki
- ☐ według najwcześniejszego pojawienia się
- ☐ według długości okresu występowania oraz momentu zniknięcia

6. Foki, niedźwiedzie polarne i lisy polarne zniknęły...

- ☐ kiedy lód całkowicie ustąpił.
- ☐ na początku zlodowacenia.
- ☐ w momencie, kiedy warstwa lodu była najgrubsza.
- ☐ po tym, jak warstwa lodu powiększała się już przez ponad 500 lat.
- ☐ kiedy warstwa lodu miała około 60 metrów grubości.

7. Które stwierdzenie jest prawdziwe?

- ☐ Kiedy warstwa lodu była najgrubsza, było więcej zwierząt niż przedmiotów.
- ☐ Niedźwiedzie polarne zamieszkują bardzo zimne regiony. A zatem kiedy nie było już niedźwiedzi polarnych, lód się roztopił.
- ☐ Zmiany dotyczące znajdowanych przedmiotów mają z reguły związek z powiększaniem się i topnieniem warstwy lodu.
- ☐ Kiedy pojawiły się renifery, foki już zniknęły.

WZORY ODPOWIEDZI I ROZWIĄZANIA

Sprawdzian kompetencji w zakresie grupy tematycznej Zmiany klimatu Strona 4



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

Wskazówki dla nauczycieli:

Grubość warstw lodu w różnych okresach epoki lodowcowej wynosiła od kilkuset do 3 tysięcy metrów. Czas trwania epok lodowcowych był bardzo różny, od kilku tysięcy po wiele set tysięcy lat.



PYTANIE 1

Cel pytania:

Wyszukanie informacji, wykazanie się prostą wiedzą o faktach, zawartą w diagramie – Odpowiada to I poziomowi kompetencji.

Rozwiązanie:

- od 120 do 140 metrów



PYTANIE 2

Cel pytania:

Służy ono sprawdzeniu, czy w odniesieniu do diagramu można pytać o dane, które nie zostały wyraźnie podane. Odpowiada to poziomowi pomiędzy I a II poziomem kompetencji.

Rozwiązanie:

- poprawne są wskazania od 2040 do 2080 roku.

Niepoprawne rozwiązania:

- od roku obecnego (2005) lub od roku 2100 (pierwszy rok na osi X)



PYTANIE 3

Cel pytania:

Wypowiedzi w tabelach i diagramach, dotyczące wydarzeń i ich przebiegu, są ujmowane systematycznie. Z reguły rozpoczynają się od pierwszego pojawienia się danego zdarzenia. Musi być udzielona przekonująca odpowiedź, wynikająca z wniosków z całej grupy tematycznej „Zlodowacenie”. Ponadto trzeba skorzystać z tekstu do przeczytania. Odpowiada to II poziomowi kompetencji.

Rozwiązanie:

- Począwszy od roku 2050, ponieważ wtedy zaczęło się zlodowacenie.



PYTANIE 4

Cel pytania:

Służy ono sprawdzeniu, czy hipoteza, na której opiera się ilustracja 2, została właściwie rozpoznana. Chodzi o takie zadanie, w którym można rozróżnić pomiędzy tym, co można stwierdzić na podstawie wyników badań i czego nie można zweryfikować ani obalić. Odpowiada to III poziomowi kompetencji.

Rozwiązanie:

- 2. ... w podanych okresach w Nowym Jorku i okolicach były użytkowane przedmioty oraz żyły zwierzęta.

WZORY ODPOWIEDZI I ROZWIĄZANIA

Sprawdzian kompetencji w zakresie grupy tematycznej Zmiany klimatu Strona 5



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów



PYTANIE 5

Cel pytania:

Wiadomości zawarte w ilustracji mają być wykorzystane do rozpoznania zastosowanej systematyki. Chodzi o zadanie ukierunkowane na praktyczne zastosowanie. Poszczególne rozpoznawalne fakty trzeba odnieść do siebie wzajemnie, a następnie sformułować wypowiedź o charakterze uogólniającym. Odpowiada to III poziomowi kompetencji.

Rozwiązanie:

- 4. według najwcześniejszego pojawienia się



PYTANIE 6

Cel pytania:

Służy ono sprawdzeniu, czy uczeń potrafi stworzyć systematyczny związek pomiędzy obiema ilustracjami oraz czy potrafi sformułować wypowiedź uogólniającą na podstawie wypowiedzi częściowych. Niezbędne będzie dokładne porównanie obu ilustracji. Ponieważ konieczne jest tu dokładne sprawdzenie wypowiedzi na podstawie porównania obu diagramów, potrzebny jest wyższy poziom kompetencji niż przy podawaniu pojęć i faktów oraz czerpaniu wiadomości z tylko jednego diagramu. Odpowiada to V poziomowi kompetencji.

Rozwiązanie:

- 1. ... kiedy lód całkowicie ustąpił.



PYTANIE 7

Cel pytania:

Ma ono sprawdzić, czy uczennice i uczniowie potrafią na podstawie diagramu systematycznie rewidować stwierdzenia zawarte w odpowiedziach. Trzeba uwzględnić wiele punktów widzenia. Nie chodzi tu tylko o rozpoznawanie związków pomiędzy poszczególnymi diagramami słupkowymi, lecz również o kompetencję, polegającą na tym, by wyczytać z diagramu pozornie niezależne od siebie wpisy (przedmioty są znajdowane, kiedy „epoka lodowcowa” się zaczęła i znowu skończyła). Odpowiada to IV poziomowi kompetencji.

Rozwiązanie:

- 1. Kiedy warstwa lodu była najgrubsza, było więcej zwierząt niż przedmiotów.
- 3. Zmiany dotyczące znajdowanych przedmiotów mają z reguły związek z powiększaniem się i topnieniem warstwy lodu.



NA ILE PAŃSTWA UCZENNICE I UCZNIOWIE SĄ PRZYGOTOWANI DO TESTU PISA?

Tematy serwisu edukacyjnego są świadomie ułożone w sferze zagadnień z zakresu nauk przyrodniczych, geograficznych i społecznych. Ma to umożliwić nabycie nowoczesnych kompetencji z zakresu nauk przyrodniczych w celu odpowiedzialnej i rozumnej partycypacji w obecnym i przyszłym życiu społecznym. Odpowiadają one także kompetencjom sprawdzanych w skali międzynarodowej w ramach testów PISA. Na tej podstawie opracowano dla serwisu edukacyjnego zadania testowe, umożliwiające nauczycielom ocenę poziomu kompetencji, osiągniętego przez ich uczennice i uczniów.

Kompetencje, które mają być nabyte, są i różnorodne, i ambitne. Materiały na ten temat realizują zasadę kompetencji kształtowania (patrz www.blk.de/Inforundgang/Gestaltungskompetenz.php). Dzisiejsze wyobrażenia dotyczące ambitnej, ukierunkowanej na zastosowanie, adekwatnej do sytuacji i problemów edukacji podstawowej w zakresie nauk przyrodniczych (scientific literacy) rozróżniają generalnie następujące dziedziny, do których można przyporządkować kompetencje (PISA 2000, s. 195):

- pojęcia i zasady z zakresu nauk przyrodniczych (...)
- metody badawcze i sposoby myślenia z zakresu nauk przyrodniczych (...)
- wyobrażenia o specyfice nauk przyrodniczych (...)
- wyobrażenia o relacjach pomiędzy nauką przyrodniczą, techniką i społeczeństwem (rozumienie „przedsiębiorstwa zwanego nauką przyrodniczą” w kontekście społecznym, ekonomicznym i ekologicznym)
- postawy i decyzje w sferze wartości, dotyczące stosowania nauk przyrodniczych, np. dotyczące przyrody jako części środowiska życiowego

Główne aspekty scientific literacy to:

Procesy z zakresu nauk przyrodniczych – są to sposoby myślenia i pracy nauk przyrodniczych (np. rozpoznawanie, jak można opracować problem zgodnie z zasadami nauk przyrodniczych, wyciąganie stosownych wniosków z danych i wyników badań, umiejętność wytłumaczenia czegoś innym z wykorzystaniem argumentacji z zakresu nauk przyrodniczych, umiejętność formułowania prognoz na podstawie danych, wzajemnych związków i wydarzeń).

Koncepcje i treści z zakresu nauk przyrodniczych – to dziedziny tematów i zastosowań, co do których nauki przyrodnicze wypowiadają się i oferują wiedzę (np. siła i ruch, ewolucja, system odpornościowy).

Dziedziny zastosowań mają bardzo duże znaczenie w nowoczesnym rozumieniu nauk przyrodniczych. Nabyta wiedza ma przecież być stosowana w sytuacjach życiowych poza szkołą. Rozróżnia się tu znaczenie osobiste, lokalne oraz wspólnotowe i globalne.

Rozróżnia się pięć poziomów kompetencji (por. PISA 2000, s. 203 i nast.):

I poziom kompetencji:

Nominalna edukacja podstawowa z zakresu nauk przyrodniczych

Uczennice i uczniowie potrafią na podstawie wiedzy potocznej z zakresu nauk przyrodniczych wyciągać wnioski i odtwarzać prostą wiedzę o faktach.

II poziom kompetencji:

Funkcjonalna edukacja podstawowa z zakresu nauk przyrodniczych na podstawie wiedzy potocznej

Uczennice i uczniowie potrafią stosować wiedzę potoczną z zakresu nauk przyrodniczych do formułowania prognoz lub oferowania wyjaśnień. Odwołując się do informacji z zakresu nauk przyrodniczych potrafią wyciągać wnioski i je oceniać.



III poziom kompetencji:

Funkcjonalna edukacja podstawowa z zakresu nauk przyrodniczych z zastosowaniem wiedzy z zakresu nauk przyrodniczych

Na tym poziomie uczennice i uczniowie potrafią wykorzystywać koncepcje z zakresu nauk przyrodniczych do formułowania wyjaśnień i prognoz. Potrafią odpowiedzieć, które pytania można badać metodami nauk przyrodniczych.

IV poziom kompetencji:

Konceptualna i proceduralna edukacja podstawowa z zakresu nauk przyrodniczych

Uczennice i uczniowie potrafią identyfikować i formułować informacje, których dodatkowo potrzebują do wyciągania właściwych wniosków. Potrafią wykorzystywać odpowiednie dane do tworzenia ciągów argumentów i komunikować je. Potrafią wykorzystywać złożone koncepcje z zakresu nauk przyrodniczych do formułowania prognoz i wyjaśnień.

V poziom kompetencji:

Konceptualna i proceduralna edukacja podstawowa na wysokim poziomie

Uczennice i uczniowie potrafią pracować z modelami konceptualnymi i systematycznie analizować badania. Potrafią uwzględniać większą liczbę punktów widzenia i argumentować zależnie od grupy docelowej.

IV i V poziom kompetencji różni się pod względem kompleksowości, precyzji i systematyki, potrzebnych do udzielania odpowiedzi. Test PISA 2000, dotyczący edukacji podstawowej z zakresu nauk przyrodniczych, oparto w 60 procentach na zadaniach wielokrotnego wyboru, a w 40 procentach na zadaniach w formule otwartej. Tutaj nie zastosowano tych proporcji, ponieważ zadania wielokrotnego wyboru dają się dość łatwo sformułować i stanowią utartą praktykę. Dlatego też znacznie zwiększono udział pytań w formule otwartej.

Dla każdej grupy tematycznej serwisu edukacyjnego opracowuje się pytania i przyporządkowuje je wyżej wymienionym poziomom kompetencji. Przyporządkowania te opierają się na prawdopodobnych założeniach i nie oznaczają bynajmniej jedynej miary. Chodzi tu raczej o propozycje, które nauczyciele mogą i powinni adaptować na podstawie własnych doświadczeń. Dotyczy to również stopnia trudności zadań, a w niektórych pytaniach, liczby możliwych odpowiedzi. W toku dalszej pracy serwisu edukacyjnego przewiduje się uwzględnianie w poszczególnych grupach pytań konkretnych reakcji nauczycieli.

Ponadto warto zwrócić uwagę,

1. że w teście PISA 2000 15-latkowie w Niemczech znaleźli się średnio (czyli niezależnie od formy szkoły) w najwyższej strefie II poziomu kompetencji. Tylko 3,4% osiągnęło V poziom kompetencji, a około 26% osiągnęło zaledwie I poziom kompetencji (26% II poziom kompetencji, 20% III poziom kompetencji, a 24% IV poziom kompetencji).
2. że nie wszystkie aspekty edukacji podstawowej w zakresie nauk przyrodniczych można było umieścić w jednej grupie zadań. Potrzebna do tego jest odpowiednio większa ilość zadań.
3. że zadania zawierają w swych poszczególnych pytaniach także wymagania nie ujęte w materiale dotyczącym ochrony klimatu i polityki klimatycznej. W wypadku badania kompetencji jest to ogólnie przyjęte i konieczne, żeby uniknąć zbyt ścisłego związku z programem nauczania.

PORADNIK METODYCZNY DLA NAUCZYCIELA





Ciężkie powietrze w cieplarni – Ziemi poci się czoło. Od kiedy człowiek czyni swoje życie lżejszym dzięki ogrzewaniu olejowemu, maszynom i samochodom, Ziemi jest ciężej. Jej atmosfera rozgrzewa się. Tylko w minionym wieku średnia temperatura wzrosła o $0,6^{\circ}$ Kelvina, a tendencja ta nie tylko utrzymuje się, lecz w nadchodzących dziesięcioleciach nawet się nasili.

Oczywiście każdy wie, że na Ziemi zawsze były epoki zimne i ciepłe. Staje się to tym bardziej oczywiste, kiedy przedstawi się graficznie dane, które można uzyskać na przykład z rdzenia lodowego. Tym wyraźniej widać wtedy, że nagły i znaczny wzrost temperatury mniej więcej od roku 1850 nie pasuje do schematu.

Co to ma wspólnego z efektem cieplarnianym, jaką rolę odgrywa w tym CO_2 i jak on w ogóle trafia do atmosfery – śladem tych pytań pójdziemy podczas tej jednostki lekcyjnej. Jest ona pomyślana jako interdyscyplinarna lekcja z przedmiotów przyrodniczych, może jednak być umieszczona również w ramach nauczania z zakresu nauk społecznych. Lekcja nadaje się do pracy metodą samodzielnego uczenia się (na stacjach). Materiały robocze mogą być również użyte i omawiane niezależnie od siebie.



POWIĄZANIE Z PROGRAMEM NAUCZANIA

- historia klimatu: cykle zmian klimatu i ich przyczyny
- związek pomiędzy klimatem, wegetacją i eksploatacją: strefy wegetacji, zjawiska adaptacji, granice użytkowania
- warunki przyrodnicze najbliższego otoczenia: klimat, gleba, ukształtowanie powierzchni
- nasza atmosfera jako cieplarnia: atmosfera określa warunki naszego życia: efekt cieplarniany – zakłócenie równowagi promieniowania na Ziemi
- wpływ ludzi na klimat i pogodę: Ziemia jako cieplarnia, efekt cieplarniany
- wpływ działania człowieka na klimat, zmniejszanie się warstwy ozonowej
- budżet promieniowania systemu Ziemia-atmosfera
- budżet energetyczny Ziemi; zakłócenie równowagi energetycznej
- właściwości i oddziaływanie oceanów, wpływ Prądu Zatokowego i Prądu Peruwiańskiego na klimat, florę i faunę
- nośniki energii: problematyka środowiska naturalnego; rodzaj i skala zanieczyszczeń środowiska (od lokalnych do globalnych skutków ingerencji człowieka dla powietrza, wody, gleby, klimatu itp., skutki pojedyncze, związki pomiędzy różnymi skutkami)
- wybrane ekosystemy: strefy wegetacyjne i klimatyczne
- specyfika klimatyczna strefy umiarkowanej
- tropiki i subtropiki – obszar przyrodniczy w zarysie: klimat, ekosystem



PRZYKŁADOWY KONSPEKT LEKCJI

1. W celu rozpoczęcia lekcji należy porozmawiać z klasą o widocznych zjawiskach pogodowych ostatniego okresu. Proszę pozwolić uczennicom i uczniom snuć przypuszczenia, czy ostatnio przybywa takich zjawisk i czy dawniej pogoda była inna.
2. Od zadania opracowania z arkusza wprowadzającego rozpoczyna się właściwa praca nad tematem. Uczennice i uczniowie poznają metodę analizy rdzenia lodowego i podstawowe pojęcia z nim związane.
3. Sformułowanie problemów do pracy na stacjach samodzielnego uczenia się. Dlaczego klimat się zmienia? Co to ma wspólnego z efektem cieplarnianym, o którym często się mówi? Jaki wpływ na klimat wywiera dwutlenek węgla?
4. Podział klasy na grupy robocze.
5. Uczennice i uczniowie pracują w swoich grupach na stacjach samodzielnego uczenia się. Zaleca się, by stacji było pięć, stosownie do liczby arkuszy do pracy. Również rozwiązania uczennice i uczniowie sprawdzają samodzielnie, a nauczyciel pomaga w razie potrzeby. Zakładają segregatory, w których zbierają opracowane arkusze do pracy, szkice rozwiązań itp. Ponadto teczka zawiera kartę obiegową. Po udanym przejściu przez wszystkie stacje uczennice i uczniowie są „fachowcami od klimatu”. Ta faza pracy może być podzielona na większą liczbę lekcji.
6. Ocena stacji następuje poprzez dyskusję w klasie. Uczennice i uczniowie podsumowują swoją pracę i ponownie skupiają się na tym, czego się nauczyli.

MATERIAŁ:

- arkusz wprowadzający i arkusz informacyjny do pytania „Skąd właściwie czerpiemy wiedzę o dawniejszym klimacie?”
- arkusze pracy, zalecane dla pięciu stacji samodzielnego uczenia się;
- arkusze kontrolne z rozwiązaniami (skopiować z materiałów pomocniczych)
- karta obiegowa

RADA:

Z serwisu edukacyjnego Federalnego Ministerstwa Środowiska pod adresem www.bmu.de/bildungsservice można bezpłatnie ściągnąć dalsze materiały do nauczania. W celu nawiązania do tematu ochrony klimatu poleca się szczególnie dział „energie odnawialne”.



ROZWIĄZANIA I WSKAZÓWKI DO ZADAŃ NA ARKUSZACH PRACY

Stacja 1: Analizujemy rdzeń lodowy (arkusz do pracy 1)

Zadanie 1: Wyniki (w tabeli od góry do dołu): -9,39; 3,23; 0,23.

Zadanie 3: Główną przyczyną skrajnych odchyleń temperatury w ciągu minionych 420 tysięcy lat są epoki zimne i ciepłe.

Stacja 2: Efekt cieplarniany (arkusz do pracy 2)

Strona 1, zadanie 1: Ciepłej jest w tej puszczy, która jest przykryta szkłem. Szyba utrudnia wypromieniowanie ciepła (światła podczerwonego) do otoczenia.

Zadanie 2: W przypadku Ziemi efekt szyby zapewniają gazy w atmosferze, na przykład para wodna i dwutlenek węgla.

Zadanie 3: Gdyby nie było efektu cieplarnianego, to wszędzie panowałyby temperatury ujemne, średnia temperatura wynosiłaby około -18°C , a nie około $+15^{\circ}\text{C}$. Ziemia nie nadawałaby się więc do zamieszkania, nie byłoby zwierząt ani roślin.

Strona 2: Temperatura rośnie, ponieważ mniej światła podczerwonego (promieniowania ciepłego) jest oddawane z powrotem do kosmosu.

Stacja 3: Dwutlenek węgla a globalne ocieplenie na Ziemi (arkusz do pracy 3)

Zadanie 1: 2,3 mld t/rok, 2,4 mld t/rok, 1,7 mld t/rok, 6,3 mld t/rok (od lewej do prawej)

Zadanie 2: $6,3 - 2,3 + 1,7 - 2,4 = 3,3$ (w mld t/rok)

Stacja 4: Dwutlenek węgla a globalna temperatura na Ziemi (arkusz do pracy 4)

Strona 1, zadanie 1: CO_2 należy do tzw. gazów cieplarnianych i utrudnia zwrotne wypromieniowanie ciepła przez powierzchnię Ziemi w Kosmos.

Zadanie 2: Z powodu dodatkowego efektu cieplarnianego, będącego wynikiem działalności ludzi, do roku 2100 trzeba się liczyć ze wzrostem średniej temperatury o aż do 6°C .

Źródło: www.bmu.de > Klimaschutz im Überblick (Ochrona klimatu w zarysie).

Strona 2: Antropogenicznie czy naturalnie?

Zadanie 1: diagram 3 (pierwszy z prawej)

Zadanie 2: W połowie XIX wieku miała miejsce rewolucja przemysłowa, od tego czasu człowiek spala coraz więcej kopalnych nośników energii, takich jak węgiel, ropa naftowa i gaz ziemny.

Zadanie 3: Erupcja Pinatubo miała wpływ na model A, a więc chodzi tu o efekt naturalny. To zdarzenie znajduje odzwierciedlenie również w mierzonej krzywej, poprzez przejściowy spadek średniej temperatury na Ziemi.

Strona 3: Jak oddziałuje polityka światowa na emisję CO_2 ?

A – 1991; B – 1973; C – 1945; D – 1918; E – 1950; F – 1929; G – 1979

Stacja 5: Klimat a chemia (arkusz do pracy 5)

Strona 1, zadanie 1: Im wyższa temperatura, tym mniej CO_2 rozpuszcza się w wodzie.

Zadanie 2: Wskutek ogrzewania się Ziemi rośnie też temperatura powierzchni mórz. Woda przyjmuje mniej CO_2 z atmosfery. Jednocześnie morza oddają więcej CO_2 z powrotem do atmosfery – rośnie stężenie CO_2 .

Strona 2, zadanie 1: Balon jest w temperaturze pokojowej silniej napompowany, ponieważ uwolniło się więcej CO_2 niż przy niższych temperaturach w lodówce.

Zadanie 2:

a) $3,42 \text{ g/l} = 3,42 \text{ kg/m}^3 = 3.420.000 \text{ t/km}^3$ razy $93.830 \text{ km}^3 = 320.898.600.000 \text{ t}$

b) $1,45 \text{ g/l} = 1.450.000 \text{ t/km}^3$ razy $93.830 \text{ km}^3 = 136.053.500.000$

KARTA OBIEGOWA

Badanie klimatu Strona 1/1



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

nazwisko

imię

klasa

nr stacji	nazwa stacji	zaliczone punkty



Zmiany klimatu to już nie tylko temat dla ekspertów i polityków specjalizujących się w ekologii. Hasło to jest od dawna szeroko znane, do czego mogły się przyczynić zjawiska przyrodnicze takie jak „powódź stulecia” z 2002 roku, kiedy z brzegów wystąpiły Łaba i Mulda, serie artykułów w dużych dziennikach, a w znacznej mierze również film „Niewygodna prawda”. Konkretnie wyobrażenia obywateli i obywateli są jednak na ogół mgliste i karykaturalne, a o prawdziwej wiedzy w ogóle nie może być mowy. Któż by znał raporty IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change – Międzyrządowy Zespół do spraw Zmian Klimatu) czy wyniki badań Poczdamskiego Instytutu Badań nad Klimatem (PIK), chociaż są one po części swobodnie dostępne w Internecie?

Niniejsza jednostka lekcyjna ma pomóc w przeobrażeniu zniekształconych i wycinkowych wiadomości w wiedzę przyrodniczą lub ugruntowanie już istniejącej wiedzy. Ma ściśle związki z fizyką, chemią i biologią. Uczennice i uczniowie dyskutują o filmie i w nagłówkach gazet rozpoznają wskazówki dotyczące zmian klimatu. W toku eksperymentu dowiadują się, jaki wpływ ma ocieplanie się ziemskiej atmosfery na poziom mórz i jakie to może mieć skutki np. dla wybrzeża Morza Północnego. Uczą się ponadto globalnego spojrzenia na odmienne oddziaływanie na Północy i Południu. Uczennice i uczniowie pracują interdyscyplinarnie, rozpoznają ryzyka dla przyszłości oraz nabywają kompetencję planowania i realizacji.



POWIĄZANIE Z PLANEM NAUCZANIA

- właściwości i oddziaływanie oceanów; wpływ Prądu Zatokowego i Prądu Peruwiańskiego na klimat, florę i faunę
- związek pomiędzy klimatem, roślinnością i użytkowaniem
- znaczenie zmian klimatu dla krajobrazu i człowieka
- czy klimat będzie się zmieniał?: interesy ludzi w regionach dotkniętych zmianami a interesy gospodarki i własna konsumpcja
- znaczenie klimatu i zmiany klimatyczne
- konsekwencje w sferze osobistej i społecznej
- nasilanie się efektu cieplarnianego: zwiększenie się emisji gazów cieplarnianych, skutki globalne i regionalne
- gleba i klimat jako podstawa rolnictwa
- utrzymanie pokoju, konflikty i możliwości rozwiązywania konfliktów: zmiana klimatu /szczytowość zasobów/wyżywienie świata
- termodynamika; temperatura i jej pomiar; oddziaływanie zmian temperatury; rozszerzanie się cieczy, zależność objętości cieczy od temperatury; anomalia wody i jej znaczenie w przyrodzie



- wymiana ciepła
- statystyka
- reakcje chemiczne: substancje i ich właściwości
- środowisko a technika; pogoda a klimat: oddziaływanie wydarzeń pogodowych na wegetację, na strukturę ekonomiczną i przyzwyczajenia życiowe ludzi
- przyczyny i konteksty wydarzeń pogodowych
- zapoznanie się z procesami zachodzącymi w przyrodzie i technice: pogoda, klimat
- ekosystem: zaburzenie równowagi biologicznej i jego skutki; analiza przyczyn, wpływ człowieka, klęski żywiołowe, zmiana klimatu...
- badania ekologiczne w dziedzinie globalnych kontekstów zanieczyszczeń środowiska



PRZYKŁADOWY KONSPEKT LEKCJI

1. Dobrym wprowadzeniem w tematykę jest film „Niewygodna prawda”. Nie jest przy tym konieczne, by wszystkie uczennice i wszyscy uczniowie zobaczyli ten film. Materiały dostępne pod adresem www.bmu.de/bildungsservice wystarczą jako podstawa dyskusji. Uczennice i uczniowie starają się odpowiedzieć na pytanie, na ile realistyczny jest filmowy scenariusz.

2. Uczennice i uczniowie zajmują się następnie występującymi już obecnie oznakami zmian klimatu, przyporządkowując nagłówki gazet do listy na arkuszu pracy 1. W archiwach prasowych szukają kolejnych przykładów. Jeśli w danej miejscowości jest odpowiednia biblioteka, to można włączyć do kwerendy dostępne tam roczniki gazet. Poza tym jako źródła służą archiwa prasowe na CD-ROM-ach (o ile są dostępne) lub w Internecie. Archiwa elektroniczne tygodnika „Die Zeit” i gazety „Die Welt” są na przykład swobodnie dostępne w Sieci (patrz ramka).

Ta część projektu nadaje się też na pracę domową. Uczennice i uczniowie wyszukują informacje indywidualnie lub w małych grupach, skupiając się na: informacjach o pogodzie, zmianach klimatu u nas, zmianach klimatu gdzie indziej na świecie. Rezultaty zostają zebrane na następnej lekcji w toku rozmowy nauczyciela z klasą, posortowane i ujęte w tabelę taką jak na arkuszu pracy 2.

3. W kolejnej fazie pracy intensywniejszej analizie zostaje poddany wzrost poziomu mórz jako przykład skutków ocieplenia klimatu. Uczennice i uczniowie przyswajają sobie dzięki różnym arkuszom pracy/próbowi, jakie dokładnie skutki ekologiczne, społeczne i ekonomiczne ma wzrost poziomu mórz.



4. Uwagi na temat arkuszy pracy:

Arkusz pracy 1

Archiwa prasowe w Internecie:

DIE ZEIT www.zeit.de

Die Welt www.welt.de

Handelsblatt www.handelsblatt.de (częściowo bezpłatnie)

Frankfurter Allgemeine Zeitung www.faz.net (bezpłatnie tylko oferty online, poza tym za opłatą)

Der Spiegel www.spiegel.de (bezpłatnie tylko Spiegel Online)

Focus www.focus.de

Rada: gazety regionalne oferują swoim abonentom często bezpłatny dostęp do archiwum.

Tytuły i początki artykułów są prawie wszędzie do wglądu bezpłatnie.

Arkusz pracy 2

- Uczennice i uczniowie wysuwają najpierw przypuszczenia, jakie przyczyny mogą być odpowiedzialne za wzrost poziomu mórz i sprawdzają następnie, jakie obszary świata zostałyby tym najbardziej dotknięte.

Arkusz pracy 3

- doświadczenie z rozpuszczeniem kostki lodu ma na lekcji fizyki lub chemii w prosty sposób zilustrować, jak na poziom mórz oddziałuje przenikanie do nich mas lodu.

Arkusz pracy 4

- Uczennice i uczniowie stosują teraz swoją wiedzę do zagadnienia, jakie skutki miałyby podniesienie poziomu Morza Północnego. Mapa ma pomóc uzmysłowić wpływ wzrostu poziomu morza na teren wybrzeża Morza Północnego. Uczennice i uczniowie rozróżniają rozmaite rodzaje skutków (ekonomiczne, ekologiczne, społeczne). W tym momencie można przedyskutować skutki okresowego lub trwałego zalania wodą dla ludzkich osiedli. Poleca się zorganizowanie wycieczki.

arkusz do pracy 5

- Tezy na arkuszu pracy 5 pochodzą z raportu IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change – Międzyrządowego Zespołu do spraw Zmian Klimatu). Uczennice i uczniowie przyporządkowują je do obu kontynentów.

MATERIAŁ:

- arkusz wprowadzający i arkusz informacyjny do filmu „Niewygodna prawda“
- ew. film na wideo lub DVD
- arkusze do pracy 1-5
- sprzęt w gabinecie fizycznym lub chemicznym
- komputer z dostępem do Internetu

RADA

Z serwisu edukacyjnego Federalnego Ministerstwa Ochrony Środowiska pod adresem www.bmu.de/bildungsservice można bezpłatnie ściągnąć dalsze materiały do nauczania. W celu nawiązania do tematu ochrony klimatu poleca się szczególnie dział „energie odnawialne“.



ZMIANY KLIMATU I ICH MOŻLIWE SKUTKI DLA NIEMIECKIEGO WYBRZEŻA MORZA PÓŁNOCNEGO

Prognozy przewidują: w najbliższych dekadach przeciętna temperatura Ziemi wzrośnie średnio o 2-3°C. Trzeba się liczyć z tym, że w regionach nadmorskich wskutek tej tendencji klimatycznej poziom morza będzie się podnosił średnio o mniej więcej 50 cm rocznie (dotychczas 20 cm rocznie). Wyższy będzie również skrajny poziom wody w razie powodzi spowodowanych sztormem.

Zwłaszcza terenom nadmorskim poświęca się szczególną uwagę w związku ze zmianami klimatu, ponieważ z jednej strony są one bezpośrednio narażone na oddziaływanie morza (np. zagrożenie powodziowe, zmniejszanie się powierzchni lądu w razie powodzi spowodowanych sztormem itp.), z drugiej zaś strony mają ogromne znaczenie ze względu na swe różnorodne funkcje.

Dotychczasowy wzrost poziomu mórz ulegnie poprzez efekt cieplarniany przypuszczalnie znacznemu przyspieszeniu. Według najnowszych obliczeń IPCC wzrost ten będzie wynosił do roku 2100 średnio od 20 cm do 95 cm w skali całego świata, przy czym za prawdopodobny trend uznaje się wzrost o 50 cm (IPCC 1995). Regionalnie, np. w płaskich morzach peryferyjnych takich jak Morze Północne, podniesienie się poziomu morza może jednak znacznie przekroczyć średnie wartości światowe, ponieważ efekt termicznego rozszerzenia się wód powierzchniowych w porównaniu ze światowymi oceanami jest nieproporcjonalnie duży; dlatego trzykrotne przyspieszenie dotychczasowego wzrostu uważa się za realistyczne. Za prawdopodobne należy uznać zarówno wzrost falowania na obszarach nieodległych od wybrzeża, jak i wyższy wzrost ekstremalnych stanów wody na wybrzeżu.

Jako najważniejsze procesy, prowadzące do potencjalnego zagrożenia dla obszaru wybrzeża, należy zatem wymienić:

- wzrost średnich i ekstremalnych stanów wód
- coraz większą wysokość fal
- przełamywanie tam i niebezpieczeństwo zalania terenów położonych nisko
- postępujące niwelowanie (erozja) brzegu i dna morza
- zasolenie gleby i wód gruntowych



ROZWIĄZANIA I UWAGI DOTYCZĄCE ZADAŃ NA ARKUSZACH PRACY

Wprowadzenie

Klimatolodzy: stan wiedzy właściwy, błędy w szczegółach.

Możliwości działania być może zbyt optymistyczne

Al Gore: zwrócić ludziom uwagę na fakty, uwrażliwić ich, środki działania istnieją

Arkusz pracy 1

nagłówek	pogoda	zmiany klimatu
Coraz straszniejsze klęski żywiołowe		x
Klimat świata coraz bardziej niestabilny i pełen skrajności		x
Dziesięć ton dwutlenku węgla na osobę to za dużo		x
Na razie utrzymuje się stan wilgotnej i zimnej pogody	x	
Powódzie to tylko przedsmak		x
Upał zagości na stałe		x
Pustynny wiatr wypiera leśne powietrze		x
Dziś będzie sucho, temperatura maksymalna do 30° C	x	
54 ofiary śmiertelne klęski żywiołowej w Japonii	x	(x)
Dotkliwe skutki wymarzonego lata	x	(x)
Kiedy ogrzewanie Europy nagle przestało działać: 8200 lat temu przestał płynąć Prąd Zatokowy		x
W Saksonii robi się gorąco	(x)	x
Tsunami pustoszy Azję Południowo-Wschodnią	Informacja nie ma nic wspólnego z pogodą ani zmianami klimatu.	



Arkusz pracy 2

Pytanie 1: Która wypowiedź jest prawdziwa?

Odpowiedź: wypowiedzi B, D i F

Pytanie 2: Które kraje są najbardziej zagrożone?

Odpowiedź (kilka możliwości do wyboru):

Holandia, Gambia, Indie i Bangladesz, Malediwy, wyspiarskie państwa na Pacyfiku.

Zarys zagadnienia znajduje się w Internecie pod adresem www.hamburger-bildungsserver.de > Suche (Wyszukiwanie): Meeresspiegelanstieg (podnoszenie się poziomu mórz) > Dokument 4 (Meeresspiegelanstieg) (podnoszenie się poziomu mórz). Więcej obszernych informacji na ten temat na hamburskim serwerze oświatowym po wpisaniu do wyszukiwarki słowa Klimawandel (zmiany klimatu).

Arkusz pracy 3

Co się dzieje ze stanem wody w szklance?

Odpowiedź: doświadczenie 1: poziom wody podnosi się. Doświadczenie 2: poziom wody nie zmienia się, obowiązuje prawo Archimedes'a!

Pytanie 1: Wnioski z doświadczenia:

Odpowiedź: topienie się gór lodowych i mas lodu dryfujących po morzu nie wpływa na poziom morza. Dla stanu wód jest obojętne, czy woda ma formę płynną, czy też pływa po morzu jako lód. Decydujące jest przenikanie mas lodu ze stałego lądu do mórz. Prowadzi to do podnoszenia się poziomu morza.

Pytanie 2: O ile podniesie się poziom morza w razie całkowitego roztopienia się tarcz lodowych na Grenlandii i Antarktydzie?

Odpowiedź: Roztopienie się mas lodu na Antarktydzie podniosłoby poziom mórz o mniej więcej 65,5 m, a roztopienie się lodu grenlandzkiego o mniej więcej 7,2 m.

Arkusz pracy 4

Zadanie 1: Skutki podniesienia się poziomu mórz Morza Północnego dla terenów położonych w pobliżu wybrzeża

Odpowiedź (kilka możliwości do wyboru):

Ochrona wybrzeża (wały i przegrody), Morze Wattowe, rolnictwo, turystyka, pozyskiwanie energii (elektrownie wiatrowe na morzu), erozja wysp, powodzie w wielkich miastach (Hamburg), żegluga i transport promowy, rybołówstwo, zmniejszanie się powierzchni lądu itp.

Rada: symulacja wzrostu poziomu mórz za pomocą GIS

Pod adresem internetowym www.lehrer-online.de znajdą Państwo bezpłatne i ze wszelkich miar godne polecenia narzędzie GIS ArcExplorer, za pomocą którego Państwa uczennice i uczniowie mogą dokonać symulacji podnoszenia się poziomu mórz i ocenić jego skutki. W tym celu mają Państwo do dyspozycji plan przebiegu jednostki lekcyjnej. www.lehrer-online.de/dyn/9.asp?url=389162.htm

Arkusz pracy 5

Zadanie 1: Przyporządkowanie liter do ramek

Odpowiedź: Europa – A, D, E, G, I, K, M i Afryka – B, C, F, H, J, L, N

Niektóre tezy mogą pojawić się po dwa razy, uczennice i uczniowie mają uzasadnić ich przyporządkowanie.

INFORMACJE DLA NAUCZYCIELI

Skąd się bierze ciężkie powietrze? Strona 1/3



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów



Jedną z głównych przyczyn zmian klimatu są powodowane przez człowieka emisje dwutlenku węgla. Zwłaszcza kraje uprzemysłowione powodują nadmiernie duże emisje. I choć Niemcy coraz bardziej ograniczają emisję CO₂, potencjał redukcji wciąż jeszcze nie został wyczerpany. Dlatego w materiałach dotyczących sprawców w mniejszym stopniu wskazuje się na tych innych na całym świecie, lecz szuka się przyczyn na własnym podwórku.

Uczennice i uczniowie obliczają wielkość (bezpośredniej) emisji CO₂ we własnym gospodarstwie domowym i następnie poznają możliwości poprawienia swego bilansu krótko- i średnioterminowo. Projekt jest pod względem przyrodniczo-technicznym powiązany przede wszystkim z fizyką i matematyką.



POWIĄZANIE Z PROGRAMEM NAUCZANIA

- możliwości oszczędzania energii na co dzień: możliwości oszczędzania w bezpośrednim środowisku życiowym uczennic i uczniów; regionalne i globalne możliwości oszczędności
- wykorzystanie różnych nośników energii: skutki dla środowiska naturalnego, pojęcie zrównoważonego rozwoju
- energia i technika w toku dziejów: elektryczność na co dzień; zaopatrzenie w energię dziś, dawniej i jutro
- czy klimat będzie się zmieniał? Interesy ludzi w regionach dotkniętych zmianami a interesy gospodarki i własna konsumpcja
- globalne zagadnienia i problemy ekologiczne, propozycje rozwiązań: działania na rzecz redukcji emisji, redukcja emisji CO₂
- czy klimat będzie się zmieniał? Propozycje rozwiązań i możliwości działania; konsekwencje w sferze osobistej i społecznej (np. działania na rzecz oszczędzania energii)
- możliwości oszczędnego użytkowania energii: możliwości oszczędności w gospodarstwie domowym, oznaczanie urządzeń



PRZYKŁADOWY KONSPEKT LEKCJI

1. Uczennice i uczniowie, pracując z partnerem zajmują się arkuszem wprowadzającym i rozwiązują zadania. Następnie w klasie odbywa się dyskusja nad rezultatami. Ewentualnie można w tym miejscu już krótko przedstawić grę „Keep Cool”, zaplanowaną w jednostce lekcyjnej „Kto uratuje świat?”.
2. Klasa zostaje podzielona na dwie, cztery lub sześć grup. Jedna połowa zajmuje się arkuszem pracy 1, a druga arkuszem pracy 2. Później następuje zamiana zadań, albo grupy ekspertów przedstawiają swoje wyniki innym, którzy nie opracowywali danego tematu. Późniejsza dyskusja powinna zostać już skierowana w stronę „oszczędzania energii”.
3. Z dyskusji nauczyciel bezpośrednio przechodzi do tematu „stanu czuwania”. Odpowiedni arkusz pracy dobrze nadaje się na pracę domową, przy czym zależnie od struktury społecznej klasy znów można wydać polecenie pracy w grupach. Mniej więcej tydzień później analizuje się w klasie wyniki pomiarów i obliczeń.
4. Podstawą arkusza pracy 4 są liczby z arkusza 1. Trzeba zadbać o to, żeby były one jeszcze lub ponownie dostępne. Po rozwiązaniu pytania wprowadzającego w toku rozmowy z klasą, uczennice i uczniowie dokonują obliczeń, pracując z partnerem. Wyniki są porównywane w klasie, a dyskusja ma się skupić na wartościach zredukowanych. Następnie grupy z wcześniejszych faz pracy lub pięć nowo utworzonych grup omawia zalety i wady pięciu rodzajów napędu.
5. Grupy podsumowują swoje wyniki w formie pro i kontra oraz przedstawiają je następnie w klasie pozostałym grupom. Tu z kolei następuje dyskusja o rodzaju napędu, który mimo wszystkich wad jest najbardziej przyjazny dla środowiska.
6. Zachęcenie do innego rodzaju działań
Niech Państwa uczennice i uczniowie zwrócą się do rodziców, rodzeństwa, innych krewnych, przyjaciółek i przyjaciół oraz znajomych z pytaniem, co mogliby zrobić. Być może uda się uzgodnić wspólnie cele i działania na własnym podwórku, a po trzech miesiącach sprawdzić je pod kątem realizacji. Niech uczennice i uczniowie na następnej lekcji zrelacjonują swoje doświadczenia w rozmowach i dyskusjach z ich partnerami rozmów.

MATERIAŁ:

- wprowadzenie i arkusze pracy 1-5
- amperomierz
- komputer z dostępem do Internetu do wyszukiwania

RADA

Z serwisu edukacyjnego Federalnego Ministerstwa Ochrony Środowiska pod adresem www.bmu.de/bildungsservice można bezpłatnie ściągnąć dalsze materiały do nauczania. W celu nawiązania do tematu ochrony klimatu poleca się szczególnie dział „energie odnawialne”.



ROZWIĄZANIA I UWAGI DOTYCZĄCE ZADAŃ NA ARKUSZACH PRACY

Wprowadzenie:

1. USA (kolor szary), Chiny (żółty), Rosja (czerwony), Niemcy (niebieski), Arabia Saudyjska (fioletowy), Kenia (pomarańczowy); odpowiada hierarchii w tabeli
2. a) USA, Niemcy, (Chiny)
b) Kenia
c) Rosja, Arabia Saudyjska

Arkusz pracy 1, Strona 1/3

Możliwe przyczyny (kilka możliwości do wyboru):

Gospodarstwa domowe: rośnie liczba elektrycznych przedmiotów gospodarstwa domowego, rośnie liczba jednoosobowych gospodarstw domowych, rośnie liczba urządzeń z funkcją czuwania

Transport: rośnie odsetek samochodów zużywających bardzo dużo paliwa (np. samochodów terenowych), zwiększa się ruch samochodów ciężarowych (rozszerzenie UE i tranzyt), rośnie łączna liczba rejestrowanych pojazdów, zwiększa się natężenie ruchu lotniczego (hasło tanie loty)

Arkusz pracy 1, Strona 2/3

Obliczenia zależą od danych, którymi dysponują uczennice i uczniowie. Jeśli niektórzy z nich nie mogliby lub nie chcieli podać danych, to nauczyciel udostępnia własne dane przykładowe. Przykłady podane w tabeli pokazują typowe wartości zużycia.

Wskazówka: dalsze informacje na ten temat znajdują Państwo pod adresem

www.erneuerbare-energien.de > Energie und Gerechtigkeit (Energia i sprawiedliwość)>

Ich bin doch keine Dreckschleuder! (Nie jestem przecież truciścielem!)

Arkusz pracy 2, Strona 1

1. Niemcy 10,17 t CO₂/głowę/rocznie, USA 19,52 t CO₂/głowę/rocznie, Chiny 2,57 t CO₂/głowę/rocznie, Kenia 0,27 t CO₂/głowę/rocznie

arkusz do pracy 2, Strona 2

1. A, B, C, D
2. Natężenie węgla i natężenie energii musi się zmniejszyć
3. b i c
4. a i c

Zadanie dodatkowe: obniżyć i to, i to

Arkusz pracy 3

4. SP = SbZ Š LASB Š 365 (LASB – pobór mocy w stanie czuwania)

Arkusz pracy 4

1. Emisja CO₂ musi się relatywnie obniżyć w stosunku do zużycia energii, np. dzięki szerszemu stosowaniu energii odnawialnych. Dalsze informacje:

www.erneuerbare-energien.de/inhalt/5984/4590

Arkusz pracy 5

Informacje na ten temat pod adresem

www.erneuerbare-energien.de/inhalt/5984/4590 > Sonne im Tank (Słońce w baku)



Rok 1992 był ważnym rokiem dla Ziemi.

Wtedy to uczestnicy Konferencji „Środowisko i Rozwój” w Rio de Janeiro nie tylko przyjęli program działań Agenda 21, ale uchwalili też Ramową Konwencję Klimatyczną. Od tego czasu podpisało ją już 190 państw, zobowiązując się tym samym do działań przeciwko niebezpiecznym skutkom zmian klimatu. Porozumienie to zostało skonkretyzowane w protokołach powstałych na kolejnych konferencjach. I tak w protokole z Kioto, w Japonii na konferencji w 1997 r., kraje uprzemysłowione zobowiązały się do redukcji emisji gazów powodujących efekt cieplarniany, przede wszystkim dwutlenku węgla o 5 % do okresu 2008-2012 w porównaniu z rokiem 1990.

W tej jednostce lekcyjnej uczniowie poznają uczestników kształtowania sytuacji klimatycznej. Uczniowie dowiadują się, że zmiany klimatu można powstrzymać z jednej strony tylko przy zaangażowaniu całego świata na skalę globalną, z drugiej zaś, że konieczne są działania środowiska lokalnego i każdy może do tego wnieść swój wkład. Uczniowie poznają zasady przebiegu konferencji międzynarodowych i dotychczasowe wyniki w dziedzinie ochrony klimatu. Dowiadują się, co to ma wspólnego z protokołem z Kioto i jak się w Niemczech pracuje nad osiągnięciem założonych celów w tej dziedzinie. Na końcu uczniowie sami biorą udział w międzynarodowej konferencji klimatycznej: w grze „Keep cool – Stawką jest klimat!” Bawiąc się jednocześnie się uczą, jak muszą współpracować wszyscy uczestnicy, by poprawić sytuację klimatyczną i uniknąć załamania klimatu.



POWIĄZANIE Z PROGRAMEM NAUCZANIA

- Efekt cieplarniany – Dziura ozonowa – Smog letni: m.in. Agenda 21, zrównoważony rozwój
- Przyszłość ludzkości: Efekt cieplarniany, globalne ocieplenie
- Działalność człowieka a zmiany klimatu
- Czy klimat się zmieni?: Interesy człowieka w regionach dotkniętych zmianami klimatu i interesy gospodarki oraz konsumpcja własna
- Czy klimat się zmieni?: Propozycje rozwiązań i możliwości postępowania, konsekwencje w sferze osobistej i społecznej
- Poszukiwanie alternatywy dla substancji obciążających środowisko
- Działania zmierzające do redukcji emisji
- Nasilenie efektu cieplarnianego: Działania zmierzające do ograniczania efektu cieplarnianego i jego skutków
- Zapewnienie pokoju, konflikty i możliwości ich rozwiązania: niszczenie środowiska, zmiany klimatu, ograniczone zasoby naturalne, problem żywienia na świecie
- Rozwój demograficzny: konflikty etniczne, walka o władzę, konflikty wartości
- Możliwości kształtowania polityki
- Możliwości działania jednostki
- Kształtowanie zdolności do osądu
- Propozycje rozwiązań problemów środowiska
- Podatek ekologiczny – za i przeciw



PRZYKŁADOWY KONSPEKT LEKCJI

1. Zapoznanie uczniów z metodą mindmapping - „mapa myśli”, jeśli jej nie znają.
2. Opracowanie „mapy myśli” dla uczestników rozwoju sytuacji klimatycznej i ich funkcji pod hasłem „Ochrona klimatu – Jak to działa?” Na zakończenie pożądana ważna refleksja: ochrona klimatu możliwa jest tylko na poziomie międzynarodowym, zainteresowani z poszczególnych krajów muszą spotykać się na międzynarodowych konferencjach klimatycznych i uzgadniać wspólne cele. Ponadto uczniowie przynoszą materiały na omawiany temat (artykuły, wypracowania, książki etc.) np. w celu zorganizowania w klasie kąca informacyjnego.
3. W związku z grą „Keep cool” klasa dyskutuje, jakie grupy interesów spotykają się na konferencji światowej i według jakich kryteriów są wazone głosy. Uzgadniane są przy tym także zasady zachowania.
4. Następnie uczniowie omawiają, na ile realna jest ochrona klimatu pod hasłem „Co wydarzyło się dotychczas...” Głównym zagadnieniem jest protokół z Kioto i podjęte w nim zobowiązania redukcji emisji.
5. Uczniowie rozpatrują na przykładzie Niemiec, jakie możliwości osiągnięcia założonych przez siebie celów ochrony klimatu ma konkretne państwo. Główną uwagę skupiają przy tym na podatku ekologicznym realizowanym w ramach Narodowego Programu Ochrony Klimatu.
6. Niezwykle ważny w tej jednostce lekcyjnej jest wątek pracy z przedstawicielami prasy i opinii publicznej. „Prasa” jako przedstawiciel bezstronny powinna krytycznie oceniać zachowanie „delegacji”. Jednocześnie „delegacje” wykorzystują obecność przedstawicieli społeczeństwa do wyjaśnienia swoich zamierzeń.
7. Następnie w ramach quizu wyłaniani są eksperci, którzy mają stać na czele delegacji swojego kraju w zabawie klimatycznej.
8. Na zakończenie klasa bawi się w „Keep cool – Stawką jest klimat!”

Grę „Keep cool – Stawką jest klimat!” opracowało dla serwisu oświatowego Federalne Ministerstwo Ochrony Środowiska na podstawie gry planszowej o tej samej nazwie udoskonalając ją w celu zastosowania do pracy w grupach. Wszystkie niezbędne elementy zaprojektowano tak, by można je było wykonać z załączonych bezpłatnych materiałów do kopiowania.

Zabawę w formie Gry planszowej wymyślili Klaus Eisenack i Gerhard Petschel-Held z Poczdamskiego Instytutu Badań nad Skutkami Klimatu (PIK).

Można ją nabyć w wydawnictwie Verlag Spieltrieb (www.spieltrieb.de) za 22,95 Euro.

Dodatkowy serwis: wszystkie materiały potrzebne do gry oraz związane z tym arkusze pracy i instrukcje można ściągnąć z Internetu bezpłatnie w wersji angielskojęzycznej i wykorzystać w tej formie np. na lekcji języka angielskiego.

9. Na zakończenie gra jest podsumowywana w rozmowie przy „okrągłym stole”. Delegacje przedstawiają swoje wyniki i porównują swoje działania także na podstawie reportaży. W centrum uwagi powinny się znaleźć wzajemne zależności, elementy ryzyka, nadmierne regulacje i alternatywy. W podsumowaniu uczniowie przedstawiają sposoby osiągania różnych celów.

INFORMACJE DLA NAUCZYCIELI



Kto uratuje świat? Strona 3/5

© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

UWAGA:

Podczas gry prasa powinna zachęcać liderów delegacji do refleksji nad własnym postępowaniem stawiając konkretne pytania: Dlaczego to robicie? Jakie będą skutki tych działań? Kogo to dotyczy? W tym celu nauczyciele mogą odbyć osobną konferencję prasową ze wszystkimi przedstawicielami prasy danej klasy. Pomocą może służyć np. książka Dietrich Dörnera „Logik des Misslingens“ („Logika porażki”) o postępowaniu w systemach kompleksowych.

MATERIAŁY:

- Arkusze pracy
- Przegląd prasy
- Arkusz informacyjny książki „Logik des Misslingens“ („Logika porażki”)
- Materiały do gry „Keep cool“



POSTĘPOWANIE W KOMPLEKSOWYCH SYTUACJACH

Dla dzisiejszych działań politycznych jak nigdy dotąd charakterystyczna jest niepewność średnio- i długofalowych skutków podjętych decyzji. Już na funkcjonowanie jednego miasta wpływa ogromna liczba zmiennych i wzajemnie oddziałujących czynników. Miasto może być rozumiane jako system kompleksowy w tym sensie, że rozpoznanie i orientowanie się w całości wzajemnych relacji przyczyn i skutków nie jest do końca możliwe.

Jednak właśnie rozwój w dziedzinie polityki ekologicznej i energetycznej (przykład: Czarnobyl) pokazują, że opanowanie stworzonych przez nas systemów kompleksowych prawdopodobnie stało się pytaniem „być albo nie być” dla całej ludzkości.

W swoim bestsellerze „Die Logik des Misslingens“ („Logika porażki”) (wyd. Rowohlt Verlag, Hamburg 1996, stron 320, 9,90 Euro) profesor psychologii Dietrich Dörner pokazuje, jak łatwo człowiek może wpaść w pułapki logiczne – szczególnie wtedy, kiedy ma dobre chęci. Zrozumienie tego jest ważnym celem proponowanej jednostki lekcyjnej.

A poniżej również pewne wskazówki, które pomagają w ćwiczeniu myślenia strategicznego:

- Niezbędne jest wcześniejsze uświadomienie sobie celów. Brzmi banalnie, ale często o tym się zapomina.
- Niezwykle rzadko możemy osiągnąć wszystkie cele na raz. Należy uczyć się sztuki kompromisu.
- Ważne jest ustalenie priorytetów. Ale priorytety nie są wieczne, trzeba potrafić je zmieniać.
- Trzeba umieć zdobywać informacje. Niekiedy wystarczą ogólne informacje, innym razem należy zająć się jakimś zagadnieniem intensywnie i dokładnie oraz zgromadzić dużo danych szczegółowych.
- Dużą pomocą jest zrozumienie powiązań w systemie. Jakie są przyczyny i jakie mogą być ich skutki? Ale uwaga: wiele osób zbyt szybko tworzy hipotezy o związkach przyczynowo-skutkowych i trzyma się ich, choć są całkowicie błędne.
- Na uwagę zasługuje fakt, że mało znaczące przyczyny mogą mieć poważne skutki, a czasami i niespodziewane skutki uboczne. W miarę możliwości należy je przewidzieć.
- Skutki niektórych przyczyn nie ujawniają się natychmiast, lecz potrzebują czasu, by „dojrzeć”.
- Decydujące znaczenie ma refleksja nad własnymi działaniami poprzez feedback.

Gry symulacyjne poleca m. in. także Dietrich Dörner jako bezpieczną metodę wypracowania własnych reguł działania w systemach kompleksowych i, co najważniejsze, nieustannego ich doskonalenia.



ROZWIĄZANIA I UWAGI DOTYCZĄCE ZADAŃ NA ARKUSZACH PRACY

Arkusz pracy 2 – Uczestnicy kształtowania sytuacji klimatycznej

Opierając się na tekście uczniowie gromadzą informacje o tym, jakie osoby, grupy i instytucje mogą mieć wpływ na ochronę klimatu. Na dwóch liniach odchodzących w lewo od głównego hasła, w środku mapy myśli uczniowie wpisują „Jednostka” i „NGO” (organizacje pozarządowe), a po prawej stronie „Państwo”, „Świat nauki”, „Gospodarka”. Za pomocą krótkich definicji i przykładów należy wyjaśnić, co się za tymi pojęciami kryje – np. państwo – rząd, parlament, administracja. Następnie klasę należy podzielić na pięć grup roboczych. Każda zajmuje się jednym z uczestników i zbiera pomysły, co on może uczynić dla ochrony klimatu. Pomysły należy przyporządkować hasłom na mapie myśli. Następnie wszystkie grupy prezentują wyniki pracy na forum i przypinają je na wspólnej mapie myśli na gazetce ściennej. Prezentacja ta będzie wykorzystywana w dalszej pracy na ten temat i jako pomoc poglądowa w grze „Keep cool”.

Arkusz pracy 3 – Konferencja klimatyczna

Sześć grup uczestników bierze udział w grze „Keep cool”, o której później jeszcze będzie mowa: USA i partnerzy, Europa, kraje byłego Związku Radzieckiego, OPEC, gospodarki wschodzące, kraje rozwijające się.

Arkusz pracy 4 – Protokół z Kioto

Protokół z Kioto został podpisany w grudniu 1997 na konferencji klimatycznej ONZ w japońskim mieście Kioto. W tekście umowy zostały określone wiążące cele zmierzające ku zmniejszeniu emisji gazów cieplarnianych. Kraje uprzemysłowione zobowiązały się do redukcji emisji gazów powodujących efekt cieplarniany o 5,2 % do okresu 2008-2012 w porównaniu z rokiem 1990.

Aby protokół wszedł w życie, musiałby zostać ratyfikowany przez przynajmniej 55 krajów, wytwarzających w 1990 r. minimum 55 % światowej emisji dwutlenku węgla. Państwem, którego ratyfikacja przesądziła o pomyślnym wejściu protokołu w życie, była Rosja. Dotychczas protokół ratyfikowało 126 państw, m.in. Niemcy, jednakże oprócz Stanów Zjednoczonych i Australii.

Arkusz pracy 5 – Instrumenty ochrony klimatu

Zakazy: Zakaz używania FCKW, obowiązek oddawania zużytych baterii do specjalnych punktów

Surowe sankcje: wartości graniczne emisji substancji szkodliwych

Zachęty: podatek ekologiczny, kaucja za puszki, podatek samochodowy zależny od emisji substancji szkodliwych

Arkusz pracy 6 – Praca z prasą i opinią publiczną

Oryginalny nagłówek brzmiał: „Zaskakujący przełom podczas szczytu klimatycznego w Bonn”. W zasadzie wszystkie propozycje są prawidłowe, pozostałe trzy jednak zawierają gotowe informacje wartościujące (opinia!)

Arkusz pracy 8 – Quiz

Rozwiązania: 1B, 2A, 3C, 4B, 5C, 6A



Przy ocenie zmian klimatycznych typowe jest, że bierze się pod uwagę długie okresy oddziaływania aktualnych procesów. Dlatego decyzje polityczne opierają się na scenariuszach obliczanych przez instytucje badawcze albo gremia takie jak np. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change - Międzyrządowy Zespół do Spraw Zmian Klimatu). W przypadku nauki szkolnej scenariusze te, w typowej dla nich formie diagramów i tabel, są często nie wystarczająco pogłębione.

Dlatego pożądana jest możliwość przedstawienia rozmaitych wariantów przyszłości w sposób dający się prześledzić zmysłowo, jednak przy zachowaniu kontaktu z bazą naukową. Nie chodzi zatem o urojenia czy horrory, lecz o obraz przyszłości mający solidne podstawy - albo, jak to określono w arkuszach pracy, o science-fiction w najlepszym tego słowa znaczeniu. Technika scenariuszy jest tu przydatna również z tego powodu, że w zakresie szkolnictwa nie jest ona całkiem nieznana. Możliwe jest także zrozumienie i zastosowanie tej metody w formie uproszczonej, jak to ma miejsce w niniejszym przypadku.

W ten sposób uczniowie mogą nauczyć się, że decyzje i działania podejmowane dziś mają swoje średnio- i długoterminowe następstwa. Dostrzegą oni długotrwałość procesów, które przez to stają się tym bardziej nieodwracalne. Na koniec uczniowie sami wyciągają wnioski, w jaki sposób uniknąć najgorszej ewentualności.



POWIĄZANIE Z PROGRAMEM NAUCZANIA

- Czy klimat będzie się zmieniał? Próby rozwiązań i możliwości działania; Konsekwencje w wymiarze osobistym i społecznym
- Globalne kwestie ekologiczne i globalne problemy, próby rozwiązań, aktualne przykłady: „kwaśny deszcz”/„dziura ozonowa“
- Nasilenie się efektu cieplarnianego: zwiększenie ilości gazów cieplarnianych, skutki globalne i regionalne, metody ograniczania efektu cieplarnianego i jego następstw
- Zapewnienie pokoju – konflikty i możliwości ich rozwiązywania: zniszczenie środowiska naturalnego/ zmiany klimatyczne/szczupłość zasobów/ wyżywienie świata/ sytuacja demograficzna; konflikty etniczne, konflikty polityczne, konflikty wartości...
- Przyszłość ludzkości: efekt cieplarniany, globalne ocieplenie
- Wpływanie na klimat poprzez oddziaływania antropogenne
- Nośniki energii: problematyka środowiska naturalnego; rodzaj i skala obciążeń dla środowiska naturalnego (od lokalnych do ogólnoswiatowych skutków ludzkiej ingerencji w powietrze, wodę, ziemię, klimat itd., skutki pojedyncze, skutki kompleksowe)



PRZYKŁADOWY KONSPEKT LEKCJI

1. Wychodząc od arkusza wprowadzającego i arkusza informacyjnego nauczyciel dokonuje wprowadzenia w technikę scenariusza.

Zalecana literatura przygotowawcza: Albers, Olaf/Broux, Arno: Zukunftswerkstatt und Szenariotechnik – Ein Methodenbuch für Schule und Hochschule (Warsztat przyszłości i technika scenariusza Podręcznik metodyczny dla szkół i szkół wyższych). Beltz Praxis. Weinheim und Basel 1999. Wiele użytecznych informacji znaleźć można także w wyszukiwarkach internetowych, np. www.google.de, pod hasłem „Szenariotechnik“ (technika scenariusza).

2. Następuje ekskurs dotyczący scenariuszy klimatycznych IPCC. Uczniowie w pracy zespołowej przyswajają sobie arkusz nr 1. Następnie zebrane wiadomości są dyskutowane w klasie. Celem jest przede wszystkim, by uczniowie mieli pojęcie o tym, jakie dane zebrali i co wyliczyły setki naukowców na całym świecie. Przy tej okazji uczniowie mogą zbierać pomysły do swoich późniejszych scenariuszy.

Wskazówka: Dla potrzeb arkusza pracy wybrano tzw. scenariusz A1, opracowany przez IPCC, gdyż ten scenariusz uwzględnia przede wszystkim rozwój wytwarzania energii.

3. Przykładowy scenariusz na arkuszu pracy nr 2 jest potem odczytywany na głos przez uczennicę lub ucznia albo przez kilka osób. Następnie uczniowie pracują nad obydwoma zadaniami w małych grupach lub parami. Potem cała klasa dyskutuje o rezultatach.
4. Podczas przygotowań do właściwej pracy nad scenariuszami raz jeszcze następują dodatkowe objaśnienia ewentualnych niezrozumiałych kwestii. Potem uczniowie w co najmniej trzech grupach opracowują scenariusze na arkuszach pracy 3.1 - 3.3. Jeżeli czas i miejsce na to pozwalają, nad tym samym zadaniem może również pracować więcej grup, co pozwoli uzyskać różne scenariusze ekstremalne i scenariusze kontynuacji.

Ważna wskazówka:

Przy układaniu scenariuszy nie chodzi o fantazjowanie! Ważne jest, by, wychodząc od aktualnych faktów, stworzyć wiarygodne projekcje przyszłych procesów. Przy tym szczególne znaczenie ma także aspekt globalny. Uczniom należy wskazać, by w swoich scenariuszach uwzględnili kwestie sprawiedliwości globalnej, np. jak będą się kształtowały stosunki między krajami biednymi i bogatymi, jak różnorodne będą skutki zmian klimatycznych itd.

5. Następnie każda grupa przedstawi swój scenariusz innym grupom. Przy tym uczniowie muszą uzasadnić, dlaczego właśnie swój scenariusz uważają za najbardziej prawdopodobny. W tym celu dodatkowo korzystają z:
 - wiedzy wyniesionej z zajęć na temat zmian klimatycznych i energii odnawialnych (p. strona www.bmu.de/bildungsservice)
 - wiadomości z dziedziny nauk przyrodniczych, nabytych podczas nauki w szkole
 - aktualnych informacji z prasy i innych mediów
6. Na koniec sformułowane zostają strategie i sposoby rozwiązania problemu. To zadanie obejmuje opracowanie metod krótko-, średnio- i długoterminowych oraz rozważenie, co może w tej dziedzinie zrobić jednostka, organizacje/partie polityczne, państwo itd. Przy tym będą uwzględnione - a tym samym powtórzone, uzupełnione i utrwalone - wyniki wypracowane w poprzednich zestawach.
7. Dla potrzeb prezentacji metod i strategii uczniowie wykonują gazetki ściennie, które potem będą pokazane i ocenione na plenum.



MATERIAŁY:

- Arkusz wprowadzający i arkusz informacyjny „Technika scenariusza”
- Arkusze pracy 1 - 4
- Komputer z dostępem do Internetu w celu wyszukiwania
- Stolik z książkami, m.in. (jeżeli to możliwe) Albers, Olaf/Broux, Arno: Zukunftswerkstatt und Szenariotechnik – Ein Methodenbuch für Schule und Hochschule (Warsztat przyszłości i technika scenariusza – Podręcznik metodyczny dla szkół i szkół wyższych). Beltz Praxis. Weinheim und Basel 1999

Wskazówka

W ramach serwisu Federalnego Ministerstwa Środowiska pod adresem www.bmu.de/bildungsservice znaleźć można dodatkowe materiały dydaktyczne, które można ściągnąć bezpłatnie. Przy nawiązaniu do tematu ochrony klimatu polecany jest szczególnie dział „Energie odnawialne” (Erneuerbare Energien).

WSKAZÓWKI I ROZWIĄZANIA ZADAŃ Z ARKUSZY PRACY

Arkusz pracy nr 1

Każda krzywa górna należy do A1kopalne, każda dolna do A1nowe, a każda środkowa do A1oba.

Interesująca będzie wskazówka, że nawet w przypadku optymalnym, a więc przy przejściu na niekopalne nośniki energii, zarówno temperatura jak i poziom morza będą się nadal podnosić, chociaż emisja CO₂ od dawna się znowu zmniejsza.

Arkusz pracy nr 2

1. B
2. Chodzi o scenariusz ekstremalny, wariant negatywny.

Arkusz pracy nr 4

1. ☐ A – Państwo
☐ B – Gospodarka
☐ C – Wspólnota światowa
☐ D – Partie/organizacje
☐ E – Jednostka
☐ F – Unia Europejska



CO PROGRAMY NAUCZANIA I PROGRAMY RAMOWE MÓWIĄ NA TEMAT „OCHRONY KLIMATU I POLITYKI KLIMATYCZNEJ”?

„Wzrost gospodarczy, postęp technologiczny i rozwój demograficzny idą w parze z dającymi się łatwo zauważyć zagrożeniami dla naturalnych podstaw życia ludzkiego na naszej planecie. Uczennice i uczniowie analizują i oceniają skalę i konteksty tych zagrożeń, aby we własnym życiu, w decyzjach politycznych i zagadnieniach globalnych rozwinąć zrozumienie zrównoważonego rozwoju i odpowiedzialność zań”, głosi „Program Ramowy Społeczeństwo” dla zintegrowanych szkół zbiorczych (od 5. do 10. roku nauczania) w Hamburgu (2003).

Temat „Ochrona klimatu i polityka klimatyczna” można znaleźć w programach nauczania i programach ramowych nie tylko w odniesieniu do przedmiotu „wiedza o polityce” czy „wiedza o społeczeństwie”. Główny nacisk w dziedzinie „polityki klimatycznej” – co rozumie się samo przez się – jednak nie jest kładziony na nauki przyrodnicze, lecz przede wszystkim na geografię¹ oraz nauczanie ponadprzedmiotowe i międzyprzedmiotowe. Do tego bardzo aktualnego tematu odnoszą się również lekcje polityki i historii, nauki przyrodnicze oraz grupa przedmiotów religia/etyka. Mimo to udział tej problematyki w całym spektrum tematów dotyczących zrównoważonego rozwoju jest jednak – w porównaniu z tematami „energia” czy „ekosystemy” lub „ogólne zanieczyszczenia środowiska” – jeszcze niewielki.

Z przeglądu programów nauczania i programów ramowych dla przedmiotów wiedza o społeczeństwie/polityce, geografia, fizyka, biologia, chemia i religia/etyka wynika, że temat „ochrona klimatu i polityka klimatyczna” jest rzadko wymieniany w klasach 6 i 7. Zmienia się to dopiero w klasach 8 i 9. Polityką klimatyczną zajmują się tu zwłaszcza geografia i międzyprzedmiotowe grupy tematyczne. I tak, w podręcznikach geografii dla tych klas np. w Nadrenii Północnej-Westfalii poruszane są zagadnienia protokołu z Kioto, podatku ekologicznego, „plecaków ekologicznych” itp.

Nauczanie międzyprzedmiotowe

Na wstępie wskazano na znaczenie nauczania ponadprzedmiotowego i międzyprzedmiotowego dla omawianego tu zakresu tematycznego. Nauczanie międzyprzedmiotowe zyskuje w nowszych programach nauczania i programach ramowych coraz wyższą rangę. W tym nauczaniu nauczyciele różnych przedmiotów pracują razem nad zagadnieniem mającym bezpośredni związek ze światem, w którym żyjemy. Jeśli na przykład w 8. roku nauczania ma zostać zmierzona zawartość dwutlenku węgla w powietrzu, na lekcji chemii omawia się zanieczyszczenie powietrza, na niemieckim tematem są „projekty przyszłości”, na francuskim polityka ekologiczna we Francji, na geografii w programie nauczania można znaleźć „stabilność i niestabilność przyrody – przykład klimatu”, na lekcji wiedzy o polityce „problemy globalne” (jak np. w Brandenburgii), to wszystkie te aspekty dadzą się dobrze zintegrować we wspólną grupę tematyczną „zmiany klimatu i polityka klimatyczna”.

Priorytety tematyczne w nauczaniu przedmiotów

Związek pomiędzy zmianami klimatycznymi i wykorzystywaniem surowców kopalnych takich jak ropa, gaz czy węgiel oraz globalny wzrost gospodarczy przy jednoczesnej nędzy ubogich mieszkańców świata: takie jest tło podejmowania zagadnienia polityki klimatycznej w programach nauczania przede wszystkim geografii i wiedzy o polityce. Jeśli skupić się na tych tematach programów nauczania i programów ramowych, które znajdują się na pograniczu przyrodniczego, społecznego, ekonomicznego i etycznego podejścia do zmian klimatu i polityki klimatycznej, to można wyróżnić trzy priorytety:

1. Klimat i zmiany klimatu
2. Powszechna ochrona klimatu i polityka klimatyczna
3. Indywidualny wkład w ochronę klimatu

¹ W Niemczech geografia jest uważana za przedmiot znajdujący się na pograniczu nauk przyrodniczych i społecznych (przyj. tłum.)



Ad 1: Klimat i zmiany klimatyczne

W programach nauczania i programach ramowych zmiany klimatu wprowadza się zwykle za pośrednictwem tematu „paliwa kopalne”. Na pierwszy plan wysuwa się zagadnienie węgla brunatnego i kamiennego oraz ropy naftowej w powiązaniu z zachętą do bliższego zapoznania się z problemami wykorzystywania kopalnych nośników energii. Mowa jest np. o ropie naftowej jako surowcu kopalnym o wielkim znaczeniu gospodarczym, który nie jest jednak niewyczerpalny, którego spalanie powoduje zmiany w klimacie i który ponadto, ze względu na dystrybucję złóż na całym świecie, jest stałym zarzewiem konfliktów. Rzadko w podręcznikach szkolnych jest mowa o znaczeniu wycinania lasów tropikalnych dla zmian klimatu, zaniedbywana jest rola „transportu”. Efekt cieplarniany omawia się z fizycznego i chemicznego punktu widzenia, a poszczególne składniki mieszanki gazów cieplarnianych są analizowane pod kątem ich powstawania. W tym kontekście stawiane są pytania dotyczące dystrybucji zasobów w odniesieniu do kopalnych nośników energii, zużycia zasobów przez poszczególne kraje, zwiększania się liczby mieszkańców świata oraz idącego z tym prawdopodobnie w parze wzrostu zużycia zasobów. Omawiając przyczyny zmian klimatu, należy z reguły wymienić głównych sprawców. Rzadko jednak wykorzystuje się dane historyczne oraz informacje o faktycznych lub potencjalnych wydarzeniach ekstremalnych (burze, susze, powodzie itd.)

Ad 2: Powszechna ochrona klimatu i polityka klimatyczna

Zwłaszcza w ramach nauczania geografii i nauczania międzyprzedmiotowego można znaleźć następnie wypowiedzi na temat (międzynarodowych) wysiłków na rzecz ochrony klimatu. W ten sposób w polu widzenia pojawia się polityka klimatyczna UE, konferencje poświęcone klimatowi (począwszy od konferencji w Rio de Janeiro), polityka klimatyczna ONZ. W przedmiotach z zakresu nauk społecznych omawiane są również faktyczne i potencjalne konflikty międzynarodowe, mające związek ze zmianami klimatu, dostępnością paliw kopalnych itp. Nowsze podręczniki, które konkretyzują nowsze programy nauczania i programy ramowe, podejmują zagadnienie protokołu z Kioto i podatku ekologicznego. Dzieje się to zwykle w formie przedstawienia kontrowersji i odmiennych opinii. Opis ma z reguły charakter jedynie rudymenarny. Dzięki niniejszemu materiałowi istnieje możliwość zróżnicowanego, czyli odpowiedniego zajęcia się polityką klimatyczną. Jest to często postulowane w programach nauczania – choćby w formie realizacji gry strategicznej lub zadawania pytań ekspertom czy też samodzielnej szczegółowej kwerendy.

Ad 3: Indywidualny wkład w ochronę klimatu

Podczas gdy w literaturze przedmiotu jednoznacznie stawia się na postęp technologiczny jako możliwość redukcji emisji gazów cieplarnianych, podręczniki oferują materiały umożliwiające wniesienie osobistego wkładu w ochronę klimatu. Ekspertiści do spraw ochrony klimatu nie za bardzo wierzą w zmianę zachowania konsumentów. Programy nauczania i programy ramowe zawierają wprawdzie pewne odniesienia także do energii odnawialnych (baterii słonecznych, energii wiatrowej i wodnej, biogazu). W programach nauczania i programach ramowych można często znaleźć dokładne opisy procesów fizycznych, chemicznych i biologicznych przy pozyskiwaniu energii odnawialnej oraz procedur stosowanych przy przetwarzaniu energii (także: skojarzonej gospodarki energetycznej). Ponadto omawia się zalety i wady poszczególnych nośników energii oraz pola używania energii elektrycznej. Dochodzą do tego rady dotyczące możliwości oszczędzania energii we własnym gospodarstwie domowym, w szkole i w biurach. Przedstawiony tu materiał otwiera dostęp do złożonej grupy tematycznej zmian i ochrony klimatu. Jako działanie ramowe wybrano symulację konferencji poświęconej klimatowi z odniesieniem do protokołu z Kioto, którą uczennice i uczniowie mogą „wypróbować” w grze strategicznej. Wcześniej uczennice i uczniowie powinni się zaznajomić ze zmianami klimatu, a w uzupełnieniu także z tematem energii odnawialnych. W serwisie edukacyjnym BMU pod adresem www.bildungsservice.de można ściągnąć sobie odpowiednie materiały do nauczania. Jako że w programach nauczania i programach ramowych, zwłaszcza w odniesieniu do nauczania międzyprzedmiotowego, proponuje się często również takie metody jak mindmapping, gry strategiczne oraz dyskusje, wytyczne programów nauczania i programów ramowych dla 5.-10. roku nauczania dotyczące tematu ochrony klimatu i polityki klimatycznej zostały należyście uwzględnione.



PRZYKŁADY TEMATU „KLIMAT” W RAMOWYCH PROGRAMACH SZKOLNYCH

Wpływ klimatu na ekosystemy

1. podział strefy tropików; stosowanie diagramów klimatycznych, klimat pór dnia
2. tropiki i subtropiki – obszar przyrodniczy w zarysie: klimat, ekosystemy
3. właściwości i oddziaływanie oceanów; wpływ Prądu Zatokowego i Prądu Peruwiańskiego na klimat, florę i faunę
4. warunki przyrodnicze najbliższego otoczenia: klimat, gleba, ukształtowanie powierzchni, ew. bogactwa naturalne
5. Niemcy – warunki przyrodniczo-geograficzne: klimat, ukształtowanie powierzchni, wegetacja, gleby, bogactwa naturalne
6. Rosja: życie i gospodarowanie w obszarach o niekorzystnym klimacie – skutki ekologiczne
7. związek pomiędzy klimatem, wegetacją i użytkowaniem: strefy wegetacji, zjawiska adaptacji, granice użytkowania; wpływ człowieka na naturalną wegetację

Dziura ozonowa, efekt cieplarniany, zmiana klimatu

8. efekt cieplarniany – dziura ozonowa – letni smog: m.in. Agenda 21; Sustainable Development (zrównoważony rozwój)
9. wpływ ludzi na klimat i pogodę: Ziemia jako cieplarnia, efekt cieplarniany
10. przyszłość ludzkości: efekt cieplarniany, globalne ocieplenie, życie ze Słońcem...
11. nasza atmosfera – cieplarnia: atmosfera określa nasze warunki życia; efekt cieplarniany – zaburzenie ziemskiej równowagi promieniowania
12. wpływ działania człowieka na klimat, efekt cieplarniany
13. zmiana klimatu wskutek oddziaływania człowieka: nasilanie się efektu cieplarnianego, ubytek ozonu, tworzenie się smogu jako problemy ekologiczne
14. gospodarka promieniowania systemu Ziemia/atmosfera: ...efekt cieplarniany
15. znaczenie zmiany klimatu dla krajobrazu i człowieka
16. związek pomiędzy działalnością człowieka a zmianą klimatu
17. czy klimat będzie się zmieniał? Interesy ludzi w regionach dotkniętych zmianami a interesy gospodarki i własna konsumpcja
18. czy klimat będzie się zmieniał? Znaczenie klimatu i zmiany klimatu, przyczyny możliwych zmian klimatu
19. czy klimat będzie się zmieniał? Oddziaływanie emisji substancji szkodliwych na atmosferę
20. czy klimat będzie się zmieniał? Propozycje rozwiązań i możliwości działania; konsekwencje w sferze osobistej i społecznej
21. gospodarka energetyczna Ziemi; zakłócenie równowagi energetycznej (efekt cieplarniany)
22. globalne zagrożenia i problemy ekologiczne, propozycje rozwiązań: aktualne przykłady

Działania przeciwko nasilaniu się efektu cieplarnianego

23. nasilanie się efektu cieplarnianego: zwiększanie się emisji gazów cieplarnianych, skutki globalne i regionalne, działania na rzecz ograniczenia efektu cieplarnianego i jego skutków

Temat klimatu w różnych kontekstach

24. nośniki energii: problematyka środowiska naturalnego; rodzaj i skala zanieczyszczeń środowiska (od lokalnych do globalnych skutków ingerencji człowieka dla powietrza, wody, gleby, klimatu itp., skutki pojedyncze, związki pomiędzy różnymi skutkami)
25. utrzymanie pokoju – konflikty i możliwości rozwiązywania konfliktów: niszczenie środowiska, zmiana klimatu, szczupłość zasobów, rozwój demograficzny, konflikty o władzę, konflikty wartości...

KOMPETENTNI DLA PRZYSZŁOŚCI – NABYWANIE KOMPETENCJI KSZTAŁTOWANIA

Grupa tematyczna Zmiany klimatu Strona 1/8



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

Celem nowoczesnego uczenia się jest umiejętność wspólnego z innymi kształtowania społeczeństwa i własnego życia w sposób oparty na refleksji, dobrze uzasadniony i samostanowiący. Szkoła musi zatem zrobić coś więcej, niż nauczyć uczniów wyłącznie reagowania na wymagania w szkole i na zmiany w przyszłych okresach życia. Nauczanie ma służyć nabywaniu kompetencji nie tylko po to, by stawić czoła przyszłości, lecz także po to, by ją samodzielnie kształtować. Podstawowe znaczenie ma zatem nabywanie kompetencji przydatnych nie tylko do radzenia sobie z życiem codziennym i samodzielnego strukturyzowania go, lecz także potrzebnych do kształtowania życia w świecie jutra.

Nie dziwi zatem, że tematy takie jak energie odnawialne, różnorodność biologiczna, środowisko i zdrowie, woda, korzystanie z przestrzeni naturalnych, odpady i surowce wtórne stanowią przedmioty nauczania w nowoczesnych programach nauczania i programach ramowych. Są to ważne tematy dzisiejszego dnia codziennego o bardzo istotnym znaczeniu dla kształtowania globalnej przyszłości, w której warto będzie żyć.

Czy jednak wystarczy umieścić wymienione wyżej tematy w siatce godzin? Czego należy się spodziewać po rezultatach nauczania? Aby móc przyrzeć się temu dokładniej, dobrze jest zająć się kompetencjami kształtowania owej przyszłości. Według definicji F. E. Weinerta kompetencje określają „dostępne jednostkom lub możliwe do opanowania zdolności poznawcze i umiejętności rozwiązywania określonych problemów oraz powiązane z nimi motywacyjne, wolicjonalne (podlegające sterowaniu wolą zamiary działania i działania; od autorów) i społeczne umiejętności oraz zdolności skutecznego i odpowiedzialnego korzystania z rozwiązań problemów w różnych sytuacjach”. Kompetencje są zatem w pierwszym rzędzie zdolnościami do działania, a nie abstrakcyjną wiedzą szkolną. Zdolność rozwiązywania problemów jest przy tym postrzegana jako ściśle powiązana z normami, wartościami, gotowością do działania i oczywiście z posiadaną wiedzą. Jako zdolności do działania kompetencje są powiązane ze specyficznymi przedmiotami, treściami, obszarami wiedzy i zdolności.

Koncepcje edukacyjne ukierunkowane na zdobywanie kompetencji skupiają się na wyniku (output), a podstawę konwencjonalnych programów nauczania i podejść dydaktycznych stanowi wejście (input): te ostatnie stawiają pytanie o przedmioty, jakimi mają się zajmować uczennice i uczniowie. Podejście ukierunkowane na wynik pyta natomiast, jakie strategie rozwiązywania problemów, jakie koncepcje działania i jakie zdolności do działania uczennice i uczniowie powinni posiadać. Dopiero wtedy ustala się przedmiot nauczania. W pewnej mierze można go uzależnić od posiadanej uprzednio wiedzy, od motywacji, od lokalnych i indywidualnych odniesień do życia codziennego uczniów – i w ten sposób zwiększyć zainteresowanie uczących się oraz nabywane kompetencje, co sprawi, że nie staną się one gromadzeniem „bezwładnej wiedzy” (Weinert).

Jakie zdolności i umiejętności, jakie wartości społeczne i kulturowe powinni posiadać młodzi ludzie (dzieci i młodzież), aby stawić czoła przyszłości i móc kształtować ją? Jaką wspólną im wszystkim wiedzę powinni posiadać? Te właśnie pytania ukierunkowują poszukiwania treści nauczania, gdy podstawowym kryterium jest nabywanie kompetencji. Katalog tworzony przy tym założeniu byłby nad wyraz obszerny. Mimo to można jednak uzgodnić kilka nadrzędnych celów edukacyjnych, pomocnych przy wyborze przedmiotów nauczania. W sporządzonym na zlecenie OECD badaniu wymienione zostały prawa człowieka, cel polegający na możliwości praktykowania życia w demokracji i możliwość kierowania się kryteriami zrównoważonego rozwoju społecznego, ekonomicznego i ekologicznego. Przestrzeganie praw człowieka, działanie w ramach struktur demokratycznych i w duchu zrównoważonego rozwoju to określenie trzech nadrzędnych celów edukacyjnych, stanowiących wytyczne dla wyznaczania kompetencji. Te wypowiedzi mają swoją wagę. W końcu to OECD koordynuje badania PISA: w roku 2006 zostały zbadane kompetencje uczniów w zakresie nauk przyrodniczych.

KOMPETENTNI DLA PRZYSZŁOŚCI – NABYWANIE KOMPETENCJI KSZTAŁTOWANIA

Grupa tematyczna Zmiany klimatu Strona 2/8



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

Kompetencje, jakie powinni posiadać młodzi ludzie, by móc działać w duchu zrównoważonego rozwoju, podsumowuje pojęcie „kompetencja kształtowania”. Tym określeniem opisuje się zdolność dostrzegania i nazywania problemów wynikających z niezrównoważonego rozwoju i zastosowania wiedzy na temat rozwoju zrównoważonego, czyli zdolność wyciągania z analiz współczesności i badań nad przyszłością wniosków na temat pozostających we wzajemnej zależności kierunków rozwoju ekologicznego, ekonomicznego i społecznego oraz zdolność rozumienia, podejmowania i realizowania decyzji opartych na tych wnioskach, dzięki którym można urzeczywistniać procesy zrównoważonego rozwoju.

Ten ogólny opis kompetencji kształtowania wykazuje ściśle związki z definicją „scientific literacy”, stanowiącą podstawę badań PISA – również tego z roku 2006, w którym zbadano kompetencje młodzieży w zakresie nauk przyrodniczych. Brzmi ona następująco: „Podstawowa edukacja w zakresie nauk przyrodniczych (scientific literacy) jest zdolnością do stosowania wiedzy przyrodniczej, do dostrzegania i formułowania pytań w zakresie nauk przyrodniczych oraz do wyciągania wniosków z dowodów, po to, by móc rozumieć i podejmować decyzje, dotyczące świata przyrody i zmian w tym świecie spowodowanych działaniem człowieka.” W obu definicjach kompetencji chodzi o dostrzeganie, znajomość i rozumienie zjawisk i działań, a także o decyzje dotyczące środowiska. Kompetencja kształtowania koncentruje się jeszcze dodatkowo na zdolnościach rozwiązywania problemów oraz na zdolności do aktywnego i przyszłościowego działania.

Kompetencja kształtowania obejmuje łącznie osiem kompetencji cząstkowych. Jeśli powiązać je z prezentowaną tu obszernie wiedzą i problematyką przyrodniczą i techniczną, to wyłania się następujący obraz:

1. Kompetencja myślenia przewidującego, czyli umiejętność zachowania się w sytuacji niepewności, umiejętność adekwatnego podchodzenia do prognoz i projektów przyszłości oraz oczekiwań z nią związanych – na przykład odnośnie do wykorzystywania energii odnawialnych w przyszłości – to właśnie jest kompetencja cząstkowa, polegająca na wykraczaniu poza granice teraźniejszości. Ważne jest, by przyszłość postrzegać jako otwartą i podlegającą kształtowaniu przez technologie innowacyjne i aby dzięki takiej postawie wypracowywać różne opcje działania, wynikające z aktualnego stanu rzeczy. Dzięki przewidującemu myśleniu i działaniu można rozważać różne możliwe kierunki rozwoju w przyszłości – np. zmiany klimatu – oraz dyskutować na temat aktualnych i przyszłych szans i zagrożeń, a także nieoczekiwanych kierunków rozwoju. Na płaszczyźnie celów nauczania oznacza to:

- Uczennice i uczniowie poznają różne metody badań przyszłości dotyczących (nie)zrównoważonego rozwoju (np. scenariusze energetyczne; prognozy dotyczące zmniejszenia różnorodności gatunków). Umieją wykorzystać poszczególne metody w pracy grupowej. Potrafią ocenić i zaprezentować słabe i mocne strony poszczególnych metod.
- Uczennice i uczniowie potrafią adekwatnie dobrać do nie omawianych na zajęciach tematów związanych ze zmianami środowiska naturalnego i obszarami zastosowań techniki ekologicznej różne metody badania przyszłości.
- Uczennice i uczniowie potrafią zreferować najważniejsze twierdzenia rozmaitych scenariuszy i prognoz przyszłości, dotyczących na przykład zmian klimatu, ze szczególnym uwzględnieniem ryzyka ekologicznego, ubóstwa oraz zjawisk globalnego niezrównoważonego rozwoju gospodarczego. Związane z tym zalecenia i strategie działania są im na tyle dobrze znane, że potrafią z nich korzystać, prowadząc własną argumentację.



- Na podstawie udostępnionych materiałów i ścieżek informacyjnych na temat kierunków rozwoju niezrównoważonego lub obciążonego problemami – na przykład na temat zagospodarowywania (wolnych) obszarów przez osiedlanie się ludzi – uczennice i uczniowie potrafią wspólnie w ramach projektów wypracować pozytywne scenariusze zmian technicznych, społecznych, ekologicznych i ekonomicznych, dokonać ich wizualizacji i zaprezentować je zarówno merytorycznie, jak i z wykorzystaniem hierarchii wartości i elementów fantazji w postaci słownej i obrazowej.

2. Kompetencja pracy interdyscyplinarnej. Problematyka rozwoju niezrównoważonego i perspektywy zmian zgodnych z zasadami ekorozwoju to nie są już dziś sprawy, którymi zajmuje się jedna gałąź nauki, ani takie, z którymi można się uporać przy pomocy prostych strategii działania. To obszar współpracy wielu gałęzi nauki, różnych tradycji kulturowych, a także różnych nastawień estetycznych, kognitywnych i innych. Do poznania i zrozumienia powiązań systemowych i właściwego podejścia do złożoności zagadnienia niezbędne jest wypracowanie odpowiednich umiejętności. Ich budowaniu sprzyja ukierunkowane na problemy łączenie nauk przyrodniczych i społecznych oraz opartej na innowacjach wiedzy technicznej ze strategiami planowania, a także myśleniem kierowanym fantazją i innowacyjnymi możliwościami dostępu. To podstawowe założenia nauczania interdyscyplinarnego, wykraczającego poza ramy poszczególnych przedmiotów. Z powyższego można wyodrębnić następujące cele nauczania:

- Uczennice i uczniowie potrafią opisywać skomplikowane stany rzeczy za pomocą analiz zintegrowanych – przyrodniczych i z zakresu nauk społecznych.
- Uczennice i uczniowie potrafią, z wykorzystaniem metod kreatywnych, obowiązujących norm, osobistych hierarchii wartości i uczenia się przez badania naukowe, zająć się problemami rozwoju niezrównoważonego – na przykład zmniejszaniem się bioróżnorodności – przedstawiając je w przekształceniu na modele rozwoju zrównoważonego; przykładem mogą być rezerваты biosfery.
- Uczennice i uczniowie potrafią analizować problemy – takie jak na przykład zagrożenie wód słodkich przez substancje toksyczne dla środowiska – pod kątem tego, z jakiej wiedzy specjalistycznej, z jakich ścieżek informacyjnych i z pomocy jakich podmiotów trzeba skorzystać, by adekwatnie przeanalizować problem i podjąć odpowiednie działania zaradcze.

3. Kompetencja postrzegania otwartego na świat, międzykulturowego porozumiewania się i współpracy. Kompetencja kształtowania implikuje zdolność postrzegania i umiejscawiania zjawisk w kontekście światowych powiązań i działań. Ta kompetencja częściowa odnosi się do postrzegania poszerzającego kontekst i horyzonty. Ponieważ spojrzenie regionalne czy z perspektywy danego kraju jest zbyt wąskie, by umożliwić orientację w złożonym społeczeństwie światowym, trzeba wykraczać poza takie horyzonty postrzegania czy oceny w kierunku spojrzenia globalnego. I tak na przykład spojrzenie środkowoeuropejskie na kwestie zasobów wody słodkiej i ich wykorzystania jest zupełnie inne niż spojrzenie narodów i ludów żyjących na terenach pustynnych czy półpustynnych. Na płaszczyźnie celów nauczania oznacza to:

- Uczennice i uczniowie potrafią przedstawić relacje pomiędzy globalnymi zmianami klimatu, zużyciem zasobów, emisją substancji szkodliwych, powiązaniami gospodarczymi i sytuacją społeczną w krajach rozwijających się z jednej strony a emisją substancji szkodliwych i zużyciem zasobów w poszczególnych krajach z drugiej strony.

KOMPETENTNI DLA PRZYSZŁOŚCI – NABYWANIE KOMPETENCJI KSZTAŁTOWANIA

Grupa tematyczna Zmiany klimatu Strona 4/8



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

- Uczennice i uczniowie są w stanie samodzielnie zapoznawać się z poglądami i argumentacjami innych kultur dotyczącymi poszczególnych aspektów zrównoważonego rozwoju oraz uwzględniać i wykorzystywać te poglądy i argumentacje w swoich wywodach, prezentacjach i ocenach stanu rzeczy. Co oznacza na przykład w praktyce eksport starych samochodów i ubrań do Afryki?
- Ponadto uczennice i uczniowie potrafią przedstawić na przykładach, jaki wpływ mają ich własne działania i działania ich otoczenia (szkoły, regionu) na zużywanie zasobów, emisję substancji szkodliwych i sprawiedliwość rozdziału dóbr w skali ponadregionalnej i w długim okresie czasu. W tym kontekście potrafią zastosować koncepcję obliczania przepływu materiałów.
- Uczennice i uczniowie znają sposoby prezentacji i pracy, w których przedstawione zostają różne interesy i problemy z perspektywy różnych kultur i konotacji. Po jakie argumenty sięgają tak zwane kraje rozwijające się, gdy kieruje się wobec nich postulat inwestowania w technikę ekologiczną lub redukcji emisji substancji szkodliwych? Uczennice i uczniowie potrafią w tym kontekście prześledzić zmianę perspektywy, dostrzec istotne punkty w punktach widzenia różnych kultur, uwzględnić je i wykorzystywać w celu uzyskania porozumienia.

4. Kompetencja partycypacji. Zdolność uczestniczenia w kształtowaniu procesów zrównoważonego rozwoju ma fundamentalne znaczenie dla edukacji zwróconej ku przyszłości. Potrzeba uczestniczenia w podejmowaniu decyzji, zainteresowanie współkształtowaniem otaczającego świata wzrasta – przynajmniej w naszej kulturze – współdecydowanie i możliwość samostanowienia w miejscu pracy, w obszarach społeczeństwa obywatelskiego (i nie tylko przy kształtowaniu czasu wolnego) jest coraz ważniejsze dla samodzielnego, niezależnego życia w znaczeniu empatycznym. To zainteresowanie współkształtowaniem jest wyraźne na przykład w obszarze „Środowisko naturalne i zdrowie”. Coraz więcej ludzi broni się przed substancjami szkodliwymi zawartymi we wnętrzach, produktach i żywności. Kompetencja ta obejmuje zatem następujące zdolności:

- Uczennice i uczniowie potrafią wraz z innymi uczennicami i uczniami, gronem nauczycielskim i partnerami spoza szkoły formułować wspólne cele dotyczące zrównoważonego rozwoju – na przykład odnoszące się do ochrony gatunków czy wykorzystywania energii odnawialnych. Potrafią wraz z innymi zaangażować się publicznie na rzecz realizacji tych celów.
- Uczennice i uczniowie potrafią uchwycić zróżnicowane stanowiska jednostek, grup i narodów w poszczególnych aspektach zrównoważonego rozwoju – na przykład w zakresie tworzenia rezerwatów i ochrony określonych gatunków. Są w stanie, wspólnie z innymi uczennicami i uczniami czy też innymi uczestnikami, wypracować konstruktywne propozycje rozwiązań konfliktów i kontrowersji.
- Uczennice i uczniowie w praktycznych działaniach wykazują zdolność regularnego angażowania się wspólnie z innymi na ekologicznych, ekonomicznych czy społecznych polach zrównoważonego rozwoju. Zaangażowanie to może dotyczyć zarówno zmniejszenia zużycia wody i energii, jak i unikania powstawania odpadów, turystyki „łagodnej” czy pomysłów dotyczących ekologicznych mieszkań przyszłości.



5. Posiadanie kompetencji planowania i urzeczywistniania oznacza umiejętność dokonywania oceny procesów z punktu widzenia potrzebnych zasobów i ich dostępności pod kątem kryteriów zrównoważonego rozwoju, umiejętność tworzenia sieci kooperacji i wkalkulowywania możliwości wystąpienia skutków ubocznych i ewentualnych efektów zaskoczenia już w fazie planowania. W zaaranżowanych dla celów nauczania sytuacjach można się zająć tematami takimi jak sprzężenia zwrotne, opóźnione skutki, przesunięcie w czasie, które wystąpiły na przykład przy zniszczeniu warstwy ozonowej czy zatrutowaniu wód. Sytuacje te oferują całą paletę metod.

Kompetencja urzeczywistniania oprócz zamiarów i planów obejmuje także niezbędne rzeczywiste zainteresowanie działaniem – na przykład zaangażowanie na rzecz zainstalowania urządzenia przetwarzającego energię świetlną w elektryczną na dachu szkoły. Dlatego uczennice i uczniowie powinni posiadać następujące umiejętności:

- Uczennice i uczniowie potrafią przy wykorzystaniu kryteriów zrównoważonego rozwoju oszacować zasoby (np. energię cieplną, wodę, zapotrzebowanie na materiały biurowe, środki czystości itp.) potrzebne do wykonywania określonych usług, do określonej produkcji czy do bieżącego funkcjonowania jakiejś instytucji (np. szkoły) i na tej podstawie przedstawić propozycje optymalizacji korzystania z nich.
- Uczennice i uczniowie potrafią uwzględniać w procesie planowania efekty zaskoczenia, niepewność i niezbędne modyfikacje, reagując adekwatnie na tego typu efekty i sytuacje i uwzględniając je w modyfikacjach planów – na przykład wzrost zużycia ze względu na zmniejszające się zaangażowanie innych uczennic i uczniów czy nieosiągnięcie spodziewanych oszczędności z powodu ostrej zimy.
- Uczennicom i uczniom znane są w tym kontekście zjawiska sprzężenia zwrotnego, skutków opóźnionych i opóźnionego występowania problemów. Uczennice i uczniowie potrafią wymienić przykłady tych zjawisk, opisać praktykowane w tym kontekście formy reakcji i antycypacji i krytycznie się do nich odnieść. W tym celu można odwołać się do licznych przykładów różnych reakcji na analizy zmian klimatycznych w wielu krajach.
- Uczennice i uczniowie potrafią, na podstawie nabytej kompetencji planowania, skutecznie zrealizować określone przedsięwzięcie. Przeprowadzają odpowiednie działania, zamieniając procesy planowania na koncepcje działania i przechodząc samodzielnie lub wspólnie z innymi do fazy działania. Oszczędzanie zasobów, zaangażowanie na rzecz nowych technik grzewczych czy wykorzystywanie ekologicznych materiałów daje wiele możliwości takich działań.
- Uczennice i uczniowie potrafią zaprezentować rezultaty swoich proekologicznych działań planistycznych w różnych grupach pozaszkolnych (rodzice, grono nauczycielskie, przechodnie na ruchliwym deptaku w mieście, młodsze uczennice i uczniowie) w sposób adekwatny dla każdej z grup.

6. Zdolność do empatii, współczucia i solidarności. Wszystkie koncepcje dotyczące zrównoważonego rozwoju należy rozumieć jako zamiar wspierania większej sprawiedliwości, niwelowania różnic pomiędzy ubóstwem a bogactwem, pomiędzy uprzywilejowanymi a poszkodowanymi, który ma na celu zminimalizowanie lub wręcz zniesienie ucisku. To nie jest wyłącznie kwestia moralności. Tu chodzi również o wolę wykorzystania potencjałów naukowych i technicznych. A tej właśnie dotychczas często brakowało. Wiele nowych pomysłów z zakresu techniki ekologicznej nie zostaje wdrożonych ze względu na krótkoterminowe kalkulacje ekonomiczne lub z powodu utartych przyzwyczajęń. Aby móc zaangażować się po stronie większej sprawiedliwości i wykorzystywania innowacyjnych potencjałów, niezbędne jest

KOMPETENTNI DLA PRZYSZŁOŚCI – NABYWANIE KOMPETENCJI KSZTAŁTOWANIA

Grupa tematyczna Zmiany klimatu Strona 6/8



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

wytworzenie pewnej empatii, myślenia w kategoriach globalnego „my”. Edukacja na rzecz zrównoważonego rozwoju zmierza zatem do ukształtowania indywidualnej i kolektywnej kompetencji w działaniach i komunikowaniu się pod znakiem solidarności światowej. To ona motywuje i daje zdolność do znajdowania dla wspólnych problemów wspólnych rozwiązań zgodnych z zasadami zrównoważonego rozwoju i do przemyślanego zaangażowania się na rzecz większej sprawiedliwości. Zaczyna się na przykład od zbiórki pieniędzy na kocher solarny, wykorzystywany potem przez rodziny żyjące na obszarach półpustynnych, gdzie zasoby drewna opałowego są ograniczone, a znajduje kontynuację w działaniach na rzecz takiego połowu wielorybów, który chroni ich występowanie, a równocześnie przyznaje rodzimej ludności od zawsze na nie polującej tradycyjne prawo połowu. Oznacza to na przykład:

- Uczennice i uczniowie potrafią wyrazić swoją empatię dla ochrony zwierząt, chowu zwierząt zgodnego z potrzebami gatunku, zachowania gatunków zagrożonych, a także ekosystemów i biologicznej różnorodności.
- Umieją przeciwdziałać lokalnym i regionalnym działaniom niezgodnym z zasadami zrównoważonego rozwoju – można tu wymienić na przykład redukcję zagospodarowywania obszarów w celach osiedleńczych. Tak samo potrafią przedstawić argumenty przemawiające za utrzymanymi w duchu zrównoważonego rozwoju zmianami społeczno-ekonomicznymi i naturalnymi warunków życia, postulując zwiększenie potencjałów energii wiatrowej, tworzenie rezerwatów biosfery, sprawiedliwe zarządzanie gospodarką wodną na terenach pustynnych i półpustynnych naszej Ziemi. Potrafią wyrazić swoje emocjonalne nastawienie do określonych stanów rzeczy.
- Uczennice i uczniowie potrafią za pomocą racjonalnych argumentów, ale i z użyciem zabarwionych emocjonalnie form wyrazu, opisać sytuację ludzi żyjących w ubóstwie, cierpiących z powodu niedostatków w zaopatrzeniu medycznym lub innym, żyjących w ucisku, nie mających żadnych lub mających jedynie niewielkie szanse na edukację. Na podstawie wiedzy o innowacyjnych technikach i zagospodarowaniu zasobów zgodnym z zasadami zrównoważonego rozwoju potrafią zaprezentować możliwości działań poprawiających sytuację.
- Powołując się na międzynarodowe porozumienia i konwencje, takie jak na przykład konwencja klimatyczna, konwencje o ochronie gatunków, oraz odnosząc się do norm i wartości religijnych lub etycznych, a także z wykorzystaniem istniejących dzieł nauki lub sztuki, potrafią bronić interesów tych ludzi.

7. Kompetencja motywowania siebie i innych. Już samo zajmowanie się koncepcją zrównoważonego rozwoju, urzeczywistnianie jej i czerpanie z niej odpowiadających potrzebom życia codziennego, satysfakcjonujących stylów życia wymaga sporej motywacji do zmiany siebie samego i zachęcania do tego innych. Edukacja do życia zgodnego z zasadami zrównoważonego rozwoju jest ukierunkowana na rozwijanie motywacji, której potrzebujemy, by także w złożonych warunkach naszego zrasającego się świata chcieć prowadzić życie spełnione i odpowiedzialne. Umiejętność motywowania siebie i innych oznacza wiedzę na temat możliwości działania – a zatem wiedzę na temat innowacyjnych technologii ekologicznych, stylów życia chroniących zasoby naturalne, przyjaznych środowisku form mobilności i gospodarowania oraz umiejętność przekonywania do nich. A co to oznacza w przełożeniu na cele nauczania?

- Uczennice i uczniowie potrafią wymienić działania i rezultaty swojej nauki, wynikające z zajmowania się tematami dotyczącymi zrównoważonego rozwoju, takimi jak np. „energii odnawialne”, „różnorodność biologiczna”, „korzystanie z przestrzeni i zagrożenia dla przestrzeni”, które stanowią dla nich motywację do wykorzystywania zdobytej wiedzy i jej poszerzania, do realizowania strategii rozwiązywania problemów i koncepcji działań.

KOMPETENTNI DLA PRZYSZŁOŚCI – NABYWANIE KOMPETENCJI KSZTAŁTOWANIA

Grupa tematyczna Zmiany klimatu Strona 7/8



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

- Uczennice i uczniowie potrafią zaprezentować osobom trzecim swoje zaangażowanie, umiejętność rozwiązywania problemów i wiedzę, dotyczące procesów zrównoważonego rozwoju, a także wskazywać tendencje rozwojowe niezgodne z zasadą zrównoważonego rozwoju, organizując wystawy czy prezentacje na przykład na temat wykorzystywania ogniw paliwowych, energii wiatrowej, techniki solarnej czy o skutkach rosnącego zużycia ropy naftowej w celu pozyskiwania energii.
- W trakcie nauki wrasta oczekiwanie własnej skuteczności w realizowaniu strategii na rzecz procesów zrównoważonego rozwoju. Oznacza to, że na przykład po dłuższym okresie zajmowania się kwestiami związanymi z energiami odnawialnymi uczennice i uczniowie będą bardziej niż przedtem przekonani, że sami mogą się przyczynić do „przełomu energetycznego”.

8. Kompetencja chłodnej refleksji na temat wzorców indywidualnych i kulturowych.

Dostrzeganie, poznawanie i krytyczne sprawdzanie własnych interesów i oczekiwań, odnajdywanie swojego miejsca we własnym kontekście kulturowym, a także zajmowanie przemyślanego stanowiska w debacie na temat globalnej sprawiedliwości, wymaga kompetencji do chłodnej refleksji na temat wzorców indywidualnych i kulturowych. Chodzi przy tym z jednej strony o to, by postrzegać własne zachowanie jako uwarunkowane kulturowo, a z drugiej strony o dyskusję z obowiązującymi wzorcami społecznymi. Przecież niektóre preferowane style życia (ideał wolnostojącego domu jednorodzinnego z ogrodem, coroczna wycieczka samolotem na urlop, własny samochód, brązowa skóra z solarium), niekoniecznie odpowiadają zasadom zrównoważonego rozwoju i z punktu widzenia zdrowia też są problematyczne. Jakie kompetencje powinni posiadać uczniowie i uczennice w związku z tą kompetencją częściową?

- Uczniowie i uczennice potrafią w sposób ustrukturyzowany przedstawić i ocenić swoje style życia, a także swoje rodzinne i lokalne otoczenie z perspektywy osób i warunków życia w krajach rozwijających się. Mogą to zrobić na przykładzie zagospodarowywania (wolnych) obszarów na cele mieszkaniowe, różnego zainteresowania sprzętami podlegającymi naprawie, zastrzeżeniami wobec stosowania szkodliwych dla środowiska chemikaliów. Uczennice i uczniowie wyrażają w ten sposób swoją zdolność do opisywania w uogólnieniu granic własnych stylów życia.
- Uczennice i uczniowie potrafią ująć i przedstawić związane z ich stylami życia zamiary działań w kontekście ich konsekwencji dla środowiska i sprawiedliwości społecznej. Bardzo dobrze nadają się do tego tematy z zakresu „Wykorzystywanie energii”, a także refleksja na temat sposobów spędzania czasu wolnego, mód odzieżowy, zainteresowania ochroną zwierząt czy telefonami komórkowymi bez promieniowania elektromagnetycznego.

Uczennice i uczniowie potrafią analizować swoje plany na przyszłość – na przykład dotyczące tego, gdzie i jak chcieliby mieszkać, w jaki sposób chcieliby być mobilni, jak chcieliby spędzać czas wolny, dokąd chcieliby podróżować – pod kątem sprawiedliwości społecznej, przy uwzględnieniu przestrzeni do działania dla przyszłych pokoleń oraz ich potencjalnych skutków ekologicznych, i potrafią wymienić takie opcje działań, które redukowałyby pojawiające się tarcia pomiędzy zasadami zrównoważonego rozwoju a planami na przyszłość.

Oczywiście nie jest to możliwe, żeby celem każdego projektu czy nawet lekcji szkolnej była praca nad wszystkimi kompetencjami częściowymi. Kompetencje częściowe wyznaczają horyzont, wobec którego dokonywane są wybory treści i metodyki zajęć.

Oczywiście kompetencje częściowe będą musiały zostać dodatkowo doprecyzowane z uwagi na przedmiot nauczania. Takie uszczegółowienie znajduje się w kolejnym materiale pod tytułem „Cele nauczania”.

KOMPETENTNI DLA PRZYSZŁOŚCI – NABYWANIE KOMPETENCJI KSZTAŁTOWANIA

Grupa tematyczna Zmiany klimatu Strona 8/8



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

Bibliografia

- de Haan, G.: Zu den Grundlagen der „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ in der Schule. W: Unterrichtswissenschaft. Zeitschrift für Lernforschung. 1999, s. 252?280.
- de Haan, G.: Bildung als Voraussetzung für eine nachhaltige Entwicklung. Kriterien, Inhalte, Strukturen, Forschungsperspektiven. W: Jürgen Kopfmüller (red.): Den globalen Wandel gestalten. Forschung und Politik für einen nachhaltigen globalen Wandel. Berlin 2003.
- OECD (wyd.): DeSeCo Strategy Paper. An Overarching Frame of References for a Coherent Assessment and Research Program on Key Competencies.
www.statistik.admin.ch/stat_ch/ber15/deseco/deseco_strategy_paper_final.pdf
- Weinert, F. E.: Lehren und Lernen für die Zukunft – Ansprüche an das Lernen in der Schule. Pädagogische Nachrichten Rheinland-Pfalz, 2000. Zeszyt 2-00, strony specjalne 1-16.



CO MÓWIĄ STANDARDY EDUKACYJNE NAUK PRZYRODNICZYCH NA ŚREDNIM SZCZEBŁU NAUCZANIA NA TEMAT „OCHRONA KLIMATU I POLITYKA KLIMATYCZNA“?

Niedawno weszły w życie standardy edukacyjne konferencji ministrów oświaty dla średniego szczebla nauczania w odniesieniu do chemii, biologii i fizyki. Ponieważ są one wiążące dla wszystkich krajów związkowych i stanowią zbiór reguł służących przyszłemu mierzeniu osiągnięć Państwa uczennic i uczniów, poniżej opisano, w jakim stopniu materiał dotyczący zmian klimatu uwzględnia standardy edukacyjne.

W zakresie standardów edukacyjnych konferencji ministrów oświaty dla średniego szczebla nauczania w dziedzinie biologii materiał dotyczący zmian klimatu odnosi się w **sferze kompetencji „wiedza przedmiotowa”** jednoznacznie do następujących priorytetów:

Uczennice i uczniowie

- opisują wzajemne oddziaływanie biosfery i innych sfer Ziemi;
- znają i rozumieją zasadnicze kryteria zrównoważonego rozwoju;
- znają i rozważają ingerencje człowieka w przyrodę oraz kryteria takich decyzji.

W **sferze kompetencji „pozyskiwanie wiedzy”** w polu zainteresowania znajduje się zwłaszcza dziedzina objaśniania dynamicznych procesów w ekosystemach za pomocą modelowych wyobrażeń oraz ocena siły wyrazu modeli przez materiał dotyczący zmian klimatu. W sferze kompetencji „komunikacja” dzięki poniższemu materiałowi dotyczącemu zmian klimatu może zostać skonkretyzowana kompetencja „stosowania do złożonych stanów rzeczy wzorcowych obrazowań, rysunków schematycznych, diagramów i języka symbolicznego”.

W odniesieniu do kompetencji oceny (wartościowania) uczennice i uczniowie mają nauczyć się opisywać i oceniać skutki ingerencji człowieka w ekosystem (tu: zmiany klimatu). Mają ponadto umieć analizować i oceniać zarówno ekosystemy pod względem zachowania przyrody i korzystania z niej przez człowieka, jak i zdrowotne i ekologiczne konsekwencje strumieni materiałów (tu: emisji gazów cieplarnianych). Dyskutują też nad możliwościami działania na rzecz przyjaznej środowisku i przyrodzie partycypacji w duchu zrównoważonego rozwoju (redukcja emisji gazów cieplarnianych; wykorzystanie alternatywnych źródeł energii).

Także w odniesieniu do standardów edukacyjnych w zakresie fizyki na średnim szczeblu kształcenia temat „zmian klimatu” łączy się z wieloma zagadnieniami związanymi z tym przedmiotem. I tak, w **sferze kompetencji „wiedza przedmiotowa”** mowa jest o pozyskiwaniu energii z surowców kopalnych. W standardach w **sferze kompetencji „pozyskiwanie wiedzy”** chodzi m.in. o selekcję i ocenę informacji z różnych źródeł, rozwój wyobrażeń modelowych, proste matematyzacje oraz o to, by odpowiednio opracować dane zadanie czy problem oraz sprawdzić wyniki empiryczne pod kątem ich ważności. W materiale do poniższego tematu jest to wielokrotnie podejmowane.

Istnieją również silne związki ze **sferami kompetencji „komunikacja” i „ocena”**. Do kompetencji, które mają być nabyte, należy zarówno wyszukiwanie i wymiana wiedzy oraz ocena szans i granic fizykalnego punktu widzenia w kontekstach wewnątrz przedmiotu i poza nim, jak i porównanie alternatywnych rozwiązań technicznych z uwzględnieniem aspektów fizycznych, ekonomicznych, społecznych i ekologicznych, takich jak ocena zagrożeń wynikających z codziennych czynności.



Materiał dotyczący zmian klimatu odnosi się również pod wieloma względami do standardów edukacyjnych w zakresie chemii. I tak, w **sferze kompetencji „wiedza przedmiotowa”** problem gazów cieplarnianych dotyczy dziedziny „reakcji chemicznych”, energetycznego wymiaru reakcji przemiany oraz sfery „obiegu materiałów w przyrodzie i technice”.

W odniesieniu do **sfery kompetencji „pozyskiwanie wiedzy”** w polu zainteresowania jest całe spektrum kompetencji – od stawiania pytań, na które można odpowiedzieć za pomocą osiągnięć i badań z dziedziny chemii, aż po wyszukiwanie istotnych danych i łączenie przemian społecznych z osiągnięciami chemii.

W **sferze kompetencji „komunikacja”** uczennice i uczniowie mają nabyć umiejętność gromadzenia informacji, ilustrowania ich stosownie do adresata i wykorzystywania do własnej argumentacji (dotyczy to zwłaszcza zajmowania stanowiska w sprawie zmian klimatu oraz działań, które należy podjąć w tej dziedzinie). Celem jest ponadto nauka pracy w zespole, która w materiale dotyczącym zmian klimatu jest jednoznacznie wymagana do prowadzenia badań i opracowywania zagadnień.

Sfery kompetencji „ocena” dotyczy to przede wszystkim o tyle, że uczennice i uczniowie mają dyskutować „z różnych perspektyw nad wypowiedziami istotnymi ze społecznego punktu widzenia” i oceniać je (w tym zakresie znajdują Państwo różne arkusze informacyjne i zadania w materiale). Zagadnienia mają być ponadto rozpoznawane pod kątem tego, czy i jak są one związane z innymi przedmiotami nauczania. Ponieważ zmiany klimatu zachodzą pod wpływem człowieka, materiał został ujęty zdecydowanie pod kątem połączenia nauk przyrodniczych, geografii i przedmiotów z zakresu nauk społecznych.

CELE NAUCZANIA

Sprawdzian kompetencji z zakresu grupy tematycznej Zmiany klimatu Strona 1/2



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

Chyba żadne inne zagadnienie związane z ochroną środowiska nie cieszy się takim uprzywilejowaniem, jeśli idzie o ogólną recepcję społeczną, jak zmiany klimatyczne. Już tylko ze względu na stałą obecność tego tematu w mediach, jego znaczenie dla przyszłych możliwości rozwoju na Ziemi oraz różnorodne zagrożenia związane ze zmianami klimatu, po prostu nie można pominąć tego tematu w nauczaniu.

Chodzi przecież o umiejętność aktywnego angażowania się uczniów i uczennic w działania na rzecz przyszłości, w której warto żyć, oraz o to, by umieli oni oceniać politykę klimatyczną zgodnie z tymi założeniami. W tym celu uczennice i uczniowie muszą nie tylko znać odpowiednie porozumienia międzynarodowe i strategie narodowe zmierzające do zahamowania zmian klimatu. Muszą też potrafić czytać scenariusze przyszłości i zadawać pytania o ich wiarygodność i spójność. Uczniowie i uczennice muszą umieć włączać się zarówno w dyskusje, jak i w odpowiednie działania. W tym celu potrzebują kompetencji w zakresie demokratycznego działania, która umożliwi im zdobywanie wiedzy, posługiwanie się adekwatną argumentacją, działanie w grupach o różnorodnym składzie i o różnych poglądach, a także samodzielne aktywne działanie na rzecz ochrony klimatu czy też zaangażowanie w działalność partii politycznych lub organizacji pozarządowych.



JAKIE KOMPETENCJE MOGĄ NABYĆ UCZENNICE I UCZNIOWIE, ZAJMUJĄC SIĘ PROBLEMATYKĄ ZMIAN KLIMATU I POLITYKI KLIMATYCZNEJ?

- Uczennice i uczniowie potrafią wykorzystać i ocenić opracowania dotyczące dawniejszych i obecnych zmian klimatu.
- Uczennice i uczniowie potrafią wymienić aktorów politycznych i konkretne działania zmierzające do redukcji emisji gazów cieplarnianych (porozumienia międzynarodowe, ustawy na szczeblu narodowym, środki podatkowe itp.), ich sposób funkcjonowania, a także ocenić ich skuteczność.
- Uczennice i uczniowie potrafią dokonać analizy zaprezentowanej im problematyki zmian klimatu pod kątem tego, do jakich ekspertyz, specjalistycznych opinii naukowych, ścieżek informacji i podmiotów trzeba się odwołać, by móc prawidłowo przeanalizować problem.
- Uczennice i uczniowie potrafią przedstawić istotne tezy różnych scenariuszy przyszłości i prognoz zmian klimatu, a w szczególności te dotyczące zagrożeń dla poszczególnych krajów czy regionów. Strategie i zalecenia konkretnych działań są im na tyle dobrze znane, że potrafią wykorzystywać je w swojej argumentacji.
- W kontekście zmian klimatu uczennicom i uczniom znane są zjawiska sprzężenia zwrotnego, opóźnionych skutków i opóźnionego w czasie występowania następstw spalania kopalnych nośników energii, zmniejszania powierzchni zalesionych oraz ekspansywnego rozwoju gospodarczego. Uczennice i uczniowie potrafią wymienić problemy z tym związane, a także opisać i ocenić praktykowane w świecie nauki i polityki formy reakcji i antycypacji.
- Uczennice i uczniowie potrafią zaprezentować relacje pomiędzy rozkwitem gospodarczym, zużyciem energii, redukcją naturalnych magazynów dwutlenku węgla, emisją substancji szkodliwych i sytuacją społeczną w krajach rozwijających się z jednej strony a krajową emisją substancji szkodliwych, zużyciem energii i związaną z tym sytuacją społeczną z drugiej strony.

CELE NAUCZANIA

Grupa tematyczna Zmiany klimatu Strona 2/2



© 2006 Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów

- Uczennice i uczniowie potrafią przy wykorzystaniu kreatywnych metod, obowiązujących norm, osobistych hierarchii wartości i uczenia się przez badania w taki sposób pracować nad problemami zmian klimatu, że potrafią je przedstawić w postaci symulacji.
- Uczennice i uczniowie potrafią zapoznawać się ze spojrzeniem innych kultur na przyczyny zmian klimatu i poznawać ich argumentację, a także uwzględniać i wykorzystywać te poglądy i argumenty w swoich uzasadnieniach, prezentacjach i ocenach dotyczących zmian klimatu.
- Uczennice i uczniowie umieją zaprezentować wyniki swoich poszukiwań dotyczących zmian klimatu w grupach o różnych poglądach na daną kwestię i w grupach o różnym poziomie informacji, a także grupom osób z zewnątrz (np. rodzicom, gronu nauczycielskiemu czy przechodniom na ruchliwym deptaku).
- Uczennice i uczniowie potrafią wyrazić swoją empatię wobec krajów i ludzi, potencjalnie dotkniętych negatywnymi zjawiskami klimatycznymi związanymi ze zmianami klimatu.
- Uczennice i uczniowie potrafią objaśnić powody międzynarodowych i narodowych działań na rzecz ochrony klimatu. Korzystając ze specjalistycznej wiedzy przyrodniczej, porozumień i konwencji międzynarodowych, krajowych regulacji prawnych, ze znajomości politycznych i fiskalnych instrumentów regulacyjnych, potrafią zająć stanowisko wobec kwestii ochrony klimatu i sformułować własną opinię.
- Uczennice i uczniowie potrafią wymienić działania i postępy w nauce wynikające z zajmowania się tematyką „Ochrona klimatu i polityka klimatyczna”, motywujące ich do poszerzania zdobytej wiedzy, stosowania strategii rozwiązywania problemów i uczestnictwa w konkretnych działaniach.
- Uczennice i uczniowie potrafią nazwać swój własny, związany ze stylem życia wkład do zmian klimatu i opisać własne działania, mające na celu redukcję emisji gazów cieplarnianych.

PUBLICATION ORDER:

Federal Ministry for the Environment, Nature Conversation and Nuclear Safety (BMU)
Postfach 30 03 61
53183 Bonn
Germany
Tel.: +49 228 99 305-33 55
Fax: +49 228 99 305-33 56
Email: bmu@broschuerenversand.de
Website: www.bmu.de/english

This publication is part of the public relations work of the Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety. It is distributed free of charge and is not intended for sale. Printed on 100% recycled paper.