

**Podypłomowe Studia Fizyki, Astronomii
i Zastosowania Komputerów**

DYDAKTYKA FIZYKI

Przyroda – IV etap edukacyjny

Woda – cud natury.

Joanna Gapińska
Semestr I

Toruń 2011

1. Fizyczne właściwości wody i jej rola w kształtowaniu klimatu.

Cele: uczeń potrafi wymienić oraz rozróżnić stany skupienia wody (podaje przykłady z życia codziennego), zdefiniować pojęcia: topnienie, parowanie, skraplanie, zamarzanie, wykonać proste doświadczenia, które pokażą przechodzenie wody z jednego stanu skupienia do drugiego, omówić obieg wody w przyrodzie i jego konsekwencje dla klimatu.

Właściwości fizyczne wody, czyli „suche” fakty [1]:

- Na podstawie obserwacji wody znajdującej się w zlewce oraz posiadanych wiadomości uczniowie określają takie właściwości fizyczne wody jak bezbarwność, bezwonność, wyjaśniają pojęcia topnienia (doświadczenie polegające na ogrzewaniu lodu) i wrzenia wody (doświadczenie polegające na ogrzewaniu wody), podają **temperaturę topnienia** oraz **temperaturę wrzenia** wody.
- Wprowadzenie pojęcia **ciepła właściwego** wody (jego wartości dla poszczególnych stanów skupienia wody), praktyczne znaczenie jego wysokiej wartości dla wody.
- Omówienie anomalii **gęstości** wody - różnica gęstości lodu i wody i jej konsekwencje (rozsadzanie skał przez wodę zamarzniętą w ich szczelinach, wykonanie doświadczenia polegającego na włożeniu butelki z wodą do zamrażalnika).

Rola wody w kształtowaniu klimatu (obieg wody w przyrodzie jako konsekwencja zmian jej stanów skupienia) [2]:

- **Zjawisko parowania i skraplania** – dlaczego padają deszcze równikowe, czemu latem często grzmi? Skąd się biorą chmury?
- **Monsun i bryza** – czyli o akumulowaniu ciepła przez wodę. Jak zbiorniki wodne oddają ciepło?
- **Klimat morski i kontynentalny** – czemu w Anglii nie ma mrozów?
- **Prądy morskie** – dlaczego w Norwegii jest ciepło a w Nowej Funlandii zimno, skąd pustynie nad morzem (np. Atacama)? Wpływ prądu El Niño na klimat całego świata w okresie jego występowania.
- Jak woda w powietrzu może je ogrzać – zjawiska fenowe (wiatr halny). Czemu wilgotne powietrze ochładza się wolniej niż suche ociepla?
- Wpływ **pokrywy lodowej** (i jej topnienia) na klimat – dyskusja na temat co stałoby się gdyby pomalować Antarktydę na czarno oraz jaki byłby skutek stopnienia pokryw lodowych Arktyki i Antarktyki.

2. Co pływa w wodzie, czyli tajemnice roztworów; co i dlaczego można rozpuścić w wodzie?; skala pH i jej zakres, wpływ odczynu roztworu na procesy fizjologiczne, rolnictwo, procesy przemysłowe; dlaczego nie wszystkie jony dobrze czują się w wodzie?

Cele: uczeń zna pojęcie roztworu, rozpuszczalnika, substancji rozpuszczonej, rozpuszczalności, skali pH, potrafi doświadczalnie sprawdzić pH roztworu oraz wyko-rzystać własności substancji kwasowych oraz zasadowych w życiu codziennym [3].

- Wprowadzenie pojęcia roztworu (substancja rozpuszczana, rozpuszczalnik).
- Wykonanie przez uczniów doświadczenia polegającego na sprawdzeniu rozpuszczalności w wodzie takich substancji jak kwas octowy (powstanie roztworu), kreda

(powstanie zawiesiny), oleju (powstanie mieszaniny niejednorodnej), mleka (powstanie roztworu koloidalnego).

- Wyjaśnienie wpływu elektronowej budowy wody na to, że woda jest dobrym rozpuszczalnikiem dla wielu związków chemicznych oraz na nierozpuszczalność w wodzie niektórych substancji.
- Wykonanie przez uczniów doświadczenia pokazującego wpływ różnych czynników (mieszanie, rozdrobnienie substancji, zwiększenie temperatury rozpuszczalnika) na przyspieszanie rozpuszczania się substancji stałych w wodzie.
- Podanie definicji rozpuszczalności, omówienie odmiennego wpływu temperatury na rozpuszczalność ciał stałych oraz gazów.
- Wprowadzenie pojęcia skali pH, podanie wskaźników używanych do określania pH [4].
- Wykonanie przez uczniów doświadczenia polegającego na badaniu odczynu pH próbek wody oraz innych substancji za pomocą papierka uniwersalnego i soku z czerwonej kapusty.
- Omówienie wykorzystania do celów obronnych substancji kwasowych (u mrówek, pokrzywy, pszczoł) oraz zasadowych (u os).
- Dyskusja na temat łagodzenia niepożądanego działania substancji kwasowych oraz zasadowych przez ich zobojętnianie (tabletki na niestrawność neutralizujące kwasy żołądkowe, mająca zasadowy odczyn pasta do zębów reagująca z bakteriami znajdującymi się w jamie ustnej).
- Omówienie szkodliwego wpływu niskiego pH (korozja betonu i konstrukcji żelbetonowych) oraz wysokiego pH (wymieranie ryb, niskie plony słabej jakości).

3. Niezwykłe właściwości wody a jej rola w Życiu organizmów; gospodarka wodna roślin; grupy ekologiczne roślin; bilans wodny zwierząt Żyjących w różnych środowiskach; Życie w wodzie – możliwości i ograniczenia.

Cele: uczeń zna i rozumie ogromną rolę jaką woda odgrywa w życiu organizmów, potrafi wymienić grupy ekologiczne roślin wyróżnione ze względu na ich zapotrzebowanie na wodę, wyjaśnić podstawowe pojęcia związane z bilansem wodnym roślin (transpiracja, osmoza), omówić gospodarkę wodną zwierząt lądowych oraz wodnych oraz przystosowania zwierząt do życia w wodzie.

Dyskusja na temat roli wody w życiu organizmów:

- Jest głównym składnikiem żywych organizmów – stanowi od 45 do 75% masy ciała (doświadczenie wykazujące występowanie wody w ziemniaku);
- Jest nieściśliwa – chroni gałkę oczną, mózg, rdzeń kręgowy, płód przed uszkodzeniem;
- Stanowi środowisko życia dla wielu organizmów oraz środowisko wszystkich procesów życiowych;
- Bierze udział w regulacji temperatury ciała - w wyniku pocenia organizm pozbywa się nadmiaru ciepła;
- Jako główny składnik krwi, transportuje niezbędne składniki odżywcze i tlen do wszystkich komórek ciała.

Omówienie podziału roślin ze względu na zapotrzebowanie na wodę (hydrofity, hygrofity, mezofity, tropofity, halofity, kserofity) oraz podanie przykładów [5].

Bilans wodny roślin

- wprowadzenie pojęcia transpiracja i wyjaśnienie sensu biologicznego transpiracji;
- doświadczenie polegające na obserwacji plasterków ogórka posypanych oraz nieposypanych solą (zjawisko osmozy).

Bilans wodny zwierząt

- omówienie dróg „strat” oraz „zysków” wody przez zwierzęta lądowe oraz wodne;
- podanie przez uczniów przystosowań ryby do życia w wodzie [6].

4. Zasoby wody na Ziemi a potrzeby człowieka; racjonalne gospodarowanie wodą wyzwaniem dla każdego.

Cele: uczeń ma świadomość ograniczeń dostępności wody pitnej, rozumie potrzebę racjonalnego gospodarowania wodą oraz zna sposoby ograniczenia marnotrawienia wody w życiu codziennym.

Zasoby wody na Ziemi a potrzeby człowieka [7]:

- Uświadomienie uczniom, że chociaż około 70% powierzchni globu pokrywa woda, to zaledwie 2,5% to wody słodkie, natomiast aż 97,5% to wody słone (ponadto mniej niż 1% zasobów świeżej wody jest dostępny dla człowieka).
- Omówienie nierównomierności występowania zasobów wody słodkiej (tereny pustynne i strefy suche stanowią 40% powierzchni Ziemi, a przypada na nie tylko 2% wody).
- Dyskusja na temat wzrastającego zapotrzebowania na wodę (szacuje się, że w ciągu dwóch następnych dziesięcioleci potrzeba będzie 17% więcej wody do uprawy produktów rolnych, by zapewnić żywność ludziom w krajach rozwijających się, a średnie zużycie wody wzrośnie o około 40%).

Racjonalne gospodarowanie wodą wyzwaniem dla każdego [8]:

- Omówienie procentowego rozkładu wykorzystania wody do różnych celów (uświadomienie uczniom, że tylko 7% wody wykorzystuje się do picia i gotowania, zaś 22% do zmywania naczyń i prania, 20% w systemach kanalizacji, 39% do kąpieli w wannie i pod prysznicem, a 6% do mycia samochodu i podlewania ogrodu).
- Wykonanie doświadczenia pokazującego marnotrawienie wody (podstawienie wiadra pod niezakręcony kran na czas odpowiadający długości jednorazowego mycia zębów i przeliczenie ile wody marnuje w ten sposób w ciągu roku kilkuosobowa rodzina).
- Dyskusja na temat korzyści z zakupu wodooszczędnych urządzeń takich jak zmywarka do naczyń oraz toalecie, która pozwala na dozowanie zmiennej ilości wody do spłukiwania (oszczędność wody i w konsekwencji też pieniędzy).
- Uświadomienie uczniom, że woda deszczowa jest doskonałą alternatywą dla wody pitnej. Deszczówkę można gromadzić w wiadrach lub innych zbiornikach wystawianych na zewnątrz i używać do podlewania ogrodu lub mycia samochodu.

Literatura:

1. http://wiki.biol.uw.edu.pl/t/img_auth.php/e/eb/W2_hydrobiol.doc
2. <http://wiki.wolnepodreczniki.pl/Geografia:Gimnazjum/Klimat>
3. http://chemia.zamkor.pl/download/kurs_przygotowawczy/woda_i_roztwory_wodne_kompendium.pdf

4. <http://pl.foodlexicon.org/p0000800.php>
5. http://pl.wikipedia.org/wiki/Ro%C5%9Bliny#Ekologia_ro.C5.9Blin
6. http://e.sggw.waw.pl/file.php/432/skrypty/skrypt_gospodarka_wodna_2.pdf
7. <http://www.aqua.celmax.pl/zasoby.htm>
8. <http://ekologiczny.torun.pl/edukacja/25-scenariusze/102-woda-nasze-wspolne-dobro>

Sprawdził – dr Andrzej Karbowski