

INSTYTUT ŚRODOWISKA ROLNICZEGO I LEŚNEGO POLSKIEJ AKADEMII NAUK W POZNANIU

AKADEMIA TALENTÓW PRZYRODNICZYCH

– podwyższenie jakości kształcenia kompetencji
naukowych i przyrodniczych w szkołach ponadgimnazjalnych
w ramach przedmiotu *Ekologia Krajobrazu*

Ekologia Krajobrazu cz. II **Przewodnik metodyczny**



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Niniejsza publikacja została wydana w ramach projektu pt. „*AKADEMIA TALENTÓW PRZYRODNICZYCH – podwyższenie jakości kształcenia kompetencji naukowych i przyrodniczych w szkołach ponadgimnazjalnych w ramach przedmiotu Ekologia krajobrazu*”, współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki 2007-2013.

Publikacja jest dystrybuowana bezpłatnie.

Wydawca:

Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego
Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu
ul. Bukowska 19, 60-809 Poznań
www.isrl.poznan.pl

Praca zbiorowa pod redakcją mgr inż. Marii Beczkiewicz, dr inż. Marii Szyszkiewicz-Golis

Opracowanie programu nauczania:

mgr Maria Beczkiewicz
Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN w Poznaniu, Instytut Nauk Edukacyjnych Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. Jana Amosa Komeńskiego w Lesznie

prof. dr hab. Iwona Piotrowska
Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych, Pracownia Dydaktyki Geografii i Edukacji Ekologicznej, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

O autorach:

mgr inż. Maria Beczkiewicz – biolog, obecnie pracownik IŚRiL PAN w Poznaniu oraz wykładowca w Instytucie Nauk Edukacyjnych Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. Jana Amosa Komeńskiego w Lesznie. Od 1990 roku do 2008 roku zajmowała się zawodowo doskazywaniem przede wszystkim nauczycieli (najpierw jako nauczyciel doradca biologii, potem kierownik Pracowni Kształcenia w Ośrodku Doskonalenia Nauczycieli w Lesznie). Współpracowała z wieloma instytucjami i szkołami, między innymi z: MEN (powołana do prac nad podstawą programową 1999, prace w programie DONAP-Doskonalenie Nauczycieli Przedmiotów Przyrodniczych), OKE (program Nowa Matura 1994–2003, od 2003–2008 przewodnicząca komisji maturalnej biologii w Lesznie), UAM (wyjazdy studyjne do szkół angielskich w ramach programu Tempus Redesign, autorka programów studiów podyplomowych na Wydziale Biologii), PROMAR INTERNATIONAL (szkolenie administracji rządowej). Autorka lub współautorka 30 publikacji (w tym podręczników do przyrody w szkole podstawowej wydanych przez PWN). W 1995 roku uhonorowana srebrnym medalem Ministerstwa Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa za zasługi dla ochrony środowiska, w 2006 roku Medalem Edukacji Narodowej, w 2010 roku srebrnym medalem za zasługi nadanym przez Ministra Szkolnictwa Wyższego.

prof. dr hab. Iwona Piotrowska – geograf, dydaktyk, kierownik Pracowni Dydaktyki Geografii i Edukacji Ekologicznej Wydziału Nauk Geograficznych i Geologicznych Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Podejmuje badania dotyczące działalności człowieka w środowisku, akcentuje aspekty geomorfologiczno-krajobrazowe, metody nauczania geografii i przyrody, zintegrowanego nauczania przedmiotowo-językowego oraz kształtowania pojęć geograficznych w edukacji dwujęzycznej. Jest autorką około stu artykułów naukowych, współautorką podręcznika do geografii, plansz dydaktycznych do nauczania geografii dla szkół podstawowych, gimnazjów i szkół średnich, zeszytu ćwiczeń z geografii do matury oraz opracowań „Człowiek w krajobrazie miasta Poznania” i „Nowoczesne technologie w nauczaniu o krajobrazie”. W 2010 r. była współorganizatorką XI Ogólnopolskiego Forum Nauczycieli Przedmiotów Przyrodniczych „Krajobraz i człowiek”. Pełniła funkcję koordynatora WNGiG w projektach edukacyjnych „Kolegium Śniadeckich” oraz „eSzkoła – Moja Wielkopolska” w ramach współpracy UAM z OFEK oraz Samorządem Województwa Wielkopolskiego.

Korekta techniczna: mgr inż. Maria Beczkiewicz

Druk: „GAMMA” Aleksander Urbański, ul. Sienkiewicza 55, 62-031 Luboń

ISBN: 978-83-938379-8-4

Poznań, wrzesień 2015



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Publikacja współfinansowana ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

SPIS TREŚCI

Wstęp	6
1. Założenia programu nauczania przedmiotu ekologia krajobrazu	7
1.1. Treści nauczania, szczegółowe cele kształcenia i wychowania oraz osiągnięcia ucznia	9
1.2. Sposoby osiągania celów kształcenia	13
1.3. Kryteria oceniania i metody sprawdzania osiągnięć ucznia (ewaluacja)	13
2. Technologia informacyjno-komunikacyjna w przedmiocie ekologia krajobrazu	15
3. „Nakładka” dla ucznia zdolnego – Akademia talentów przyrodniczych (ATP)	17
3.1. Treści nauczania ATP, szczegółowe cele kształcenia i wychowania oraz osiągnięcia ucznia	18
4. „Nakładka” dla nauczyciela kreatywnego.....	24
4.1. Jak pracować z uczniem zdolnym? Stereotypy płci w naukach przyrodniczych	24
4.2. O sprawach oczywistych: ocenianie kształtujące, elementy prawa oświatowego.....	27
4.3. Sieć współpracy w edukacji.....	33
4.4. Metody pracy z uczniem.....	35
4.5. Metoda projektu edukacyjnego	38
4.6. Strategia uczenia się przez nauczanie (LDL) jako innowacja w edukacji przyrodniczej i pracy z uczniem zdolnym.....	43
4.7. Uczeń zdolny w programie przedmiotu ekologia krajobrazu – „nakładka” Akademia talentów przyrodniczych (ATP)	47
4.8. Diagnoza edukacyjna i ocenianie	49
4.9. Ewaluacja programu nauczania	54
4.10. Metoda projektu w ekologii krajobrazu.....	59
4.11. Przykładowy scenariusz i test sprawdzający wiedzę i umiejętności po zakończeniu realizacji programu ekologii krajobrazu	62
5. Scenariusze zajęć do programu opracowane przez nauczycieli pracujących w projekcie	73
5.1. Wprowadzenie.....	72
5.1.1. Etymologia pojęcia krajobraz, ekologia krajobrazu (2).....	75
5.1.2. Miejsce ekologii krajobrazu wśród innych nauk przyrodniczych	76
5.1.3. Elementy krajobrazu w najbliższym otoczeniu	79
5.1.4. Zmiany krajobrazu w czasie.....	80
5.2. Przepływ energii słonecznej i obieg materii w środowisku przyrodniczym	82
5.2.1. Czynniki determinujące strukturę bilansu energetycznego krajobrazu rolniczego	82
5.2.2. Co to znaczy, że rośliny wiążą energię?	84
5.2.3. Proporcje między różnymi strumieniami energii przepływającymi w krajobrazie rolniczym (2)	85
5.2.4. Bilans wodny zlewni	89
5.2.5. Czym jest susza fizjologiczna? Zasolenie a rośliny	94
5.2.6. Bilans wodny zlewni	96
5.2.7. Co to jest susza fizjologiczna? Zasolenie a rośliny	101
5.3. Różnorodność biologiczna w krajobrazie	103
5.3.1. Model łąk, płąków i korytarzy w środowisku przyrodniczym	103
5.3.2. Poziomy różnorodności biologicznej	110
5.3.3. Jak struktura krajobrazu wpływa na różnorodność biologiczną?	111
5.3.4. Konsekwencje zmian w różnorodności ekologicznej.....	112
5.3.5. Wpływ struktury krajobrazu rolniczego na rozmieszczenie i różnorodność ofiar w różnych typach sieci pajęczych.....	115
5.3.6. „Magiczny” świat pająków (co pająki mają wspólnego z pawiem i kamizelką kuloodporną?).....	116
5.3.7. Systematyka pajęczaków. Budowa morfologiczna i anatomiczna pająków	119
5.3.8. Wpływ krajobrazu na obecność sarny	120
5.3.9. Badanie bogactwa gatunkowego roślin naczyniowych w ekotonie	122
5.3.10. Ślad ekologiczny - czy jedna Ziemia wystarczy?	124

5.4. Gospodarka zasobami wodnymi w krajobrazie, w tym na terenach zurbanizowanych	126
5.4.1. Problemy związane z niedoborem wody	126
5.4.2. Rola wody w planowaniu przestrzennym oraz w świecie biotycznym	130
5.4.3. Rola wody w planowaniu przestrzennym oraz w świecie biotycznym	131
5.5. Zmiany klimatu. Edukacja globalna.....	136
5.5.1. Efekt szklarniowy – dobrodziejstwo czy zagrożenie?	136
5.5.2. Konsekwencje zmian klimatycznych w różnych regionach kraju	145
5.5.3. Zjawiska ekstremalne	151
5.5.4. Ryzyko powodziowe. Co powinniśmy wiedzieć?	152
5.5.5. Czy i jak możemy wpływać na świat?	154
5.5.6. Zmiany klimatu na świecie	155
5.5.7. Zmiany temperatury powietrza od 1850 r. w kraju i na świecie	158
5.5.8. W jaki sposób klimat zmieniał świat?	162
5.5.9. Przeciwdziałanie niepożądanym zjawiskom (mitygacja), w tym planowanie przestrzenne	168
5.5.10. Miejska (urbanizacyjna) wyspa ciepła	172
5.5.11. Miejska (urbanizacyjna) wyspa ciepła – pomiary	175
5.6. Gospodarowanie krajobrazem	178
5.6.1. Jak zmienia się krajobraz?	178
5.6.2. Funkcje zadrzewień	179
5.6.3. Przyrodnicze i antropogeniczne zmiany w dolinie rzecznej	181
5.6.4. Struktura terenów uprawnych	188
5.6.5. Analiza struktury krajobrazu rolniczego	190
5.6.6. Zbiornik Rydzyna – wprowadzenie. Ocena parametrów fizykochemicznych wody w zbiorniku	192
5.6.7. Zajęcia terenowe - Pojezierze Leszczyńskie.....	193
5.6.8. Zależności między różnymi elementami środowiska.....	201

WSTĘP

Niniejszy program powstał w ramach projektu pt.: „AKADEMIA TALENTÓW PRZYRODNICZYCH – podwyższenie jakości kształcenia kompetencji naukowych i przyrodniczych w szkołach ponadgimnazjalnych w ramach przedmiotu Ekologia krajobrazu”, współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki 2007-2013, Priorytetu III. Wysoka jakość systemu oświaty, Działania 3.3. Poprawa jakości kształcenia, Poddziałania 3.3.4. Modernizacja treści i metod kształcenia, nr umowy: UDA-POKL.03.03.04-00-281/12-00.

Projekt pt. „AKADEMIA TALENTÓW PRZYRODNICZYCH – podwyższenie jakości kształcenia kompetencji naukowych i przyrodniczych w szkołach ponadgimnazjalnych w ramach przedmiotu Ekologia krajobrazu” jest odpowiedzią na istniejący problem stosunkowo niskiego poziomu kształcenia kompetencji naukowych w przedmiotach przyrodniczych, co jest konsekwencją takich zjawisk jak:

- rozdzielenie treści programowych pomiędzy różne przedmioty, które utrudnia zrozumienie zależności i powiązań pomiędzy procesami, jakie zachodzą w przyrodzie, co jednocześnie oddala je od zastosowań w praktyce i czyni je tym samym mniej interesującymi dla uczniów,
- niedostosowanie treści programowych, a zwłaszcza brak konkretnych ćwiczeń rozwijających myślenie naukowe i uczących rozwiązywać problemy,
- niewystarczające kształcenie nauczycieli w kierunku prowadzenia zajęć interdyscyplinarnych i zgodnie z metodologią wnioskowania naukowego,
- brak oferty edukacyjnej dla ucznia zdolnego oraz odpowiedniego wyposażenia szkół umożliwiającego prowadzenie zajęć badawczych (SZYSZKIEWICZ-GOLIS M. – badania własne 2011, analiza danych CKE i OKE 2009–2011, ORE 2011).

Ekologia krajobrazu łagodzi wymienione wyżej niekorzystne tendencje oraz jest programem innowacyjnym, ponieważ:

- jest to przedmiot bez ustalonej podstawy programowej,
- zajęcia w jego ramach zrealizowano w formule interdyscyplinarnej, stanowiąc połączenie zagadnień z geografii, biologii, ochrony środowiska i planowania przestrzennego,
- celem większości zajęć było wyjaśnienie mechanizmów zjawisk i procesów przyrodniczych, o których uczeń słyszy, ale których przyczyn nie rozumie, np. spadek różnorodności biologicznej, powodzie, globalne ocieplenie czy mała retencja; zjawiska przyrodnicze są przedstawione w ujęciu problemowym,
- w trakcie zajęć wykorzystana była technologia informacyjno-komunikacyjna. W ramach projektu powstały: trzy oprogramowania do tablic interaktywnych, cztery wideowykłady, 20 prezentacji multimedialnych oraz filmy prezentujące przebieg zajęć pokazowych o charakterze badawczym w terenie; proponowane jest także wykorzystanie arkuszy kalkulacyjnych MS Excel i wybranych programów GIS oraz opracowanego w ramach projektu wortalu www.ekologia-krajobrazu.pl z forum dyskusyjnym do realizacji uczniowskich projektów badawczych,
- zastosowano metodę projektu edukacyjnego, która sprzyja zaangażowaniu uczniów, rozwojowi kompetencji naukowych oraz umożliwia pracę zespołową,
- program uwzględnia także potrzeby uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi – „nakładka” Akademia Talentów Przyrodniczych dla uczniów zdolnych.

Maria Szyszkiewicz-Golis

ROZDZIAŁ 1

ZAŁOŻENIA PROGRAMU NAUCZANIA PRZEDMIOTU EKOLOGIA KRAJOBRAZU

Program nauczania dodatkowego przedmiotu ekologia krajobrazu w założeniu uzupełnia wiedzę ucznia na poziomie szkoły ponadgimnazjalnej o zagadnienia związane z pojmowaniem i badaniem krajobrazu. Przedmiot stanowi innowacyjną propozycję edukacyjną, która ujmuje treści merytoryczne rozszerzające te zapisane w podstawie programowej kształcenia ogólnego w szkole ponadgimnazjalnej z 2008 r., z późniejszymi zmianami z 2012 r. U podstaw założeń metodologicznych przedmiotu leży przyjęcie holistycznego pojmowania środowiska przyrodniczego i jego funkcjonowania. Zatem proponowany przedmiot ma charakter interdyscyplinarny, łączący treści dla dyscyplin takich jak: biologia, geografia, fizyka, chemia, ekologia, ochrona środowiska oraz planowanie przestrzenne. Przyjmuje się obligatoryjność proponowanego przedmiotu wraz z zapisem na świadectwie kończącym dany poziom edukacyjny.

Poprzez realizację proponowanego zakresu merytorycznego stworzone zostaną sytuacje, w których umożliwi się rozwijanie wśród uczniów **kompetencji kluczowych**, definiowanych jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw odpowiednich do określonych sytuacji. Spośród wszystkich zalecanych kompetencji (*Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej z dnia 16.12.2006 r. oraz Program Edukacja i szkolenie 2010*, MEN, 2006) szczególne znaczenie w programie *Ekologia krajobrazu* przypisuje się następującym kompetencjom: kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne, kompetencje informatyczne, umiejętność uczenia się, kompetencje społeczne i obywatelskie oraz inicjatywność i przedsiębiorczość.

Według NIEMIĘRKI (2004) do podstawowych składników kompetencji kluczowych należą: podmiotowe uwarunkowania działalności człowieka i układy czynności, których podstawę orientacyjną stanowi wiedza oraz system wiedzy teoretyczno-praktycznej. W ramach przedmiotu będą kształtowane szczególnie kompetencje naukowe z włączeniem zagadnień problemowych, mających odzwierciedlenie i odnoszących się do rzeczywistości, w której żyje uczeń. Ważną rolę w programie przypisuje się kształtowaniu rozumienia zależności i powiązań występujących w przestrzeni krajobrazowej, a także umiejętności wyciągania wniosków.

Wśród założeń metodycznych programu *Ekologia krajobrazu* akcentuje metodę projektu edukacyjnego, projektów badawczych proponowanych przez IŚRiL PAN do realizacji w szkołach oraz zastosowanie **technologii informacyjno-komunikacyjnych (TIK)**. Zaproponowana metoda nauczania i badania szczególnie sprzyja nabywaniu kompetencji kluczowych (CICHON, PIOTROWSKA 2012).

Dodatkowo uczniowie szczególnie zainteresowani prezentowanymi zagadnieniami, realizując „nakładkę” Akademia Talentów Przyrodniczych (ATP), będą mieli okazję zobaczenia i uczestniczenia w badaniach terenowych prowadzonych na bardziej zaawansowanym poziomie merytorycznym przez pracowników naukowych IŚRiL PAN (zajęcia pokazowe).

Zakres tematyczny programu obejmuje:

1. Wprowadzenie do ekologii krajobrazu.
2. Przepływ energii słonecznej i obieg materii w środowisku przyrodniczym, w tym w krajobrazie rolniczym.
3. Różnorodność biologiczna w krajobrazie.
4. Gospodarka zasobami wodnymi w krajobrazie, w tym na terenach zurbanizowanych.
5. Zmiany klimatu, edukacja globalna.
6. Gospodarowanie krajobrazem.

Założenia realizacyjne programu *Ekologia krajobrazu* przewidują 60 godzin zajęć obowiązkowych realizowanych przez szkoły uczestniczące w projekcie, przy możliwym także minimalnym zakresie 30 godzin.

Przyjmuje się zróżnicowanie zakresu czasowego i merytorycznego w trzech poziomach:

- a) wymiar 30 godzin w ciągu roku – poziom podstawowy dla całej klasy I bądź II w zakresie minimalnym,
- b) wymiar 60 godzin w ciągu roku – poziom podstawowy dla całej klasy I bądź II w zakresie maksymalnym,

c) zakres 30 godzin w ciągu roku – poziom rozszerzony dla ucznia zdolnego („nakładka” Akademia Talentów Przyrodniczych – ATP), zrealizowany na zajęciach pozalekcyjnych.

Dział programu ekologia krajobrazu	Liczba godzin	
	poziom minimalny	poziom maksymalny
Wprowadzenie do ekologii krajobrazu	1	2
Przepływ energii słonecznej i obieg materii w środowisku przyrodniczym, w tym w krajobrazie rolniczym	5	10
Różnorodność biologiczna w krajobrazie	10	20
Gospodarka zasobami wodnymi w krajobrazie, w tym na terenach zurbanizowanych	3	6
Zmiany klimatu, edukacja globalna	5	10
Gospodarowanie krajobrazem	6	12
Razem godzin	30	60

Na strukturę części metodycznej programu przedmiotu *Ekologia krajobrazu* składają się:

- szczegółowe cele, treści kształcenia i wychowania oraz opis założonych osiągnięć ucznia,
- sposoby osiągania celów kształcenia,
- propozycje kryteriów oceniania i metod sprawdzania osiągnięć ucznia.

Wdrożenie programu pozwoli uczniowi na rozszerzenie i pogłębienie wiadomości dotyczących funkcjonowania środowiska przyrodniczego, poznania krajobrazu rolniczego lub zurbanizowanego. Umożliwi także poznanie i zrozumienie różnorodności biologicznej obecnej w krajobrazie. Ważnym aspektem proponowanego programu nauczania jest przekonanie ucznia o konieczności racjonalnego gospodarowania krajobrazem, a w dobie zmian klimatu odpowiedniej gospodarki zasobami wodnymi.

1.1. TREŚCI NAUCZANIA, SZCZEGÓLWE CELE KSZTAŁCENIA I WYCHOWANIA ORAZ OSIĄGNIĘCIA UCZNIĄ (pogrubieniem wyszczególniono treści nauczania realizowane na poziomie podstawowym)

Dział programu	Szczegółowe treści nauczania	Cele kształcenia i wychowania – osiągnięcia ucznia		Uwagi
		poziom minimalny (30 godz.)	poziom maksymalny (60 godz.)	
I. Wprowadzenie do ekologii krajobrazu 1 godz./2 godz.	1. Etymologia pojęć: krajobraz, ekologia krajobrazu. 2. Miejsce ekologii krajobrazu wśród innych nauk przyrodniczych.	Uczeń: - uzasadnia konieczność wyodrębnienia ekologii krajobrazu spośród innych nauk przyrodniczych, - wykazuje przydatność ekologii krajobrazu w opisywaniu różnych zjawisk przyrodniczych, - graficznie przedstawia miejsce ekologii krajobrazu wśród innych nauk przyrodniczych.	Uczeń: - wyjaśnia pojęcie krajobraz, uwzględniając różne kryteria, - dokonuje porównania nauk przyrodniczych z uwzględnieniem ekologii krajobrazu, - uzasadnia konieczność wyodrębnienia ekologii krajobrazu spośród innych nauk przyrodniczych, - wykazuje przydatność ekologii krajobrazu w opisywaniu różnych zjawisk przyrodniczych, - graficznie przedstawia miejsce ekologii krajobrazu wśród innych nauk przyrodniczych.	
II. Przepływ energii słonecznej i obieg materii w środowisku przyrodniczym, w tym w krajobrazie rolniczym 5 godz./10 godz.	1. Czynniki determinujące strukturę bilansu energetycznego krajobrazu rolniczego. 2. Obieg wody w krajobrazie rolniczym. 3. Fotosynteza i produkcja pierwotna jako przepływ energii między abiotyczną a biotyczną częścią ekosystemu. 4. Bilans wodny zlewni. 5. Przepływ energii i wody przez system Gleba-Roślina-Atmosfera. Kontinuum (GRAK) w krajobrazie.	Uczeń: - dokonuje różnych bilansów (energetycznego, promieniowania systemu ziemskiego, wodnego), - omawia funkcje wody, - wyjaśnia rolę fotosyntezy, - omawia bilans wodny zlewni wraz z czynnikami determinującymi go (czynniki klimatyczne, glebowe, fizjograficzne i antropogeniczne), - wyjaśnia istotę niedoboru wody i przesuszenia, - rozumie powiązania zachodzące w systemie GRAK, - wykazuje rolę szaty roślinnej w systemie GRAK.	Uczeń: - dokonuje różnych bilansów (energetycznego, promieniowania systemu ziemskiego, wodnego) - uzasadnia rolę wody jako najważniejszego czynnika kształtującego krajobraz - omawia związek między fotosyntezą a produkcją pierwotną - omawia bilans wodny zlewni wraz z czynnikami determinującymi go (czynniki klimatyczne, glebowe, fizjograficzne i antropogeniczne) - wyjaśnia istotę niedoboru wody i przesuszenia - rozumie powiązania zachodzące w systemie GRAK - wykazuje rolę szaty roślinnej w systemie GRAK	

Dział programu	Szczegółowe treści nauczania	Cele kształcenia i wychowania – osiągnięcia ucznia		Uwagi
		poziom minimalny (30 godz.)	poziom maksymalny (60 godz.)	
<p>III. Różnorodność biologiczna w krajobrazie 10 godz. / 20 godz.</p>	<p>Szczegółowe treści nauczania</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Poziomy różnorodności biologicznej. 2. Metody oceny różnorodności biologicznej w skali krajobrazu. 3. Zmiany w różnorodności biologicznej. 4. Ekologia krajobrazu a wiedza o różnorodności biologicznej. 5. Model tła – płatów i korytarzy. 	<p>poziom minimalny (30 godz.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - stosuje różne miary różnorodności (np. ważności i nieważności), - podaje przyczyny zmniejszania się różnorodności biologicznej na świecie, w Polsce i najbliższej okolicy, - interpretuje mapy i zdjęcia lotnicze w kategoriach płaty-korytarz-bariera, - wymienia gatunki żyjące w krajobrazie (a nie tylko w pojedynczych środowiskach), - wyjaśnia pojęcie heterogeniczności (niejednorodności) krajobrazu, - podaje sposoby oceny środowiska przyrodniczego, - wyjaśnia zjawisko fragmentacji środowisk, - wyjaśnia pojęcie wysp środowiskowych, - wykazuje znaczenie stopnia izolacji wysp i ich wielkości dla występowania gatunków, - wyjaśnia model tła – płatów i korytarzy, - charakteryzuje znaczenie barier w krajobrazie, - interpretuje wyniki pomiarów dokonanych w ekotonach, - interpretuje zależność między liczbą gatunków a powierzchnią środowisk. 	<p>poziom maksymalny (60 godz.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - podaje definicje popularne i naukowe różnorodności biologicznej, - wykazuje różne poziomy różnorodności biologicznej (gatunku, ekosystemu, krajobrazu i/lub alfa, beta i gama różnorodności), - stosuje różne miary różnorodności (np. ważności i nieważności), - wykazuje konieczność utrzymania wysokiego poziomu różnorodności biologicznej (względy pragmatyczne, etyczne), - podaje przyczyny zmniejszania się różnorodności biologicznej na świecie, w Polsce i najbliższej okolicy, - interpretuje mapy i zdjęcia lotnicze w kategoriach płaty-korytarz-bariera, - analizuje interakcję między elementami krajobrazu i jego architekturą a zmianami w różnorodności biologicznej, - wymienia gatunki żyjące w krajobrazie (a nie tylko w pojedynczych środowiskach), - wyjaśnia pojęcie heterogeniczności (niejednorodności) krajobrazu, - proponuje sposoby oceny środowiska, - ocenia wkład poszczególnych ekosystemów do ogólnej różnorodności biologicznej, - interpretuje zależność między liczbą gatunków a powierzchnią środowisk, - wyjaśnia zjawisko fragmentacji środowisk, - wyjaśnia pojęcie wysp środowiskowych, - wyjaśnia teorię wysp - wykazuje znaczenie stopnia izolacji wysp i ich wielkości dla występowania gatunków, - wyjaśnia model tła-płatów i korytarzy. 	

Dział programu	Szczegółowe treści nauczania	Cele kształcenia i wychowania – osiągnięcia ucznia		Uwagi
		poziom minimalny (30 godz.)	poziom maksymalny (60 godz.)	
<p>IV. Gospodarka zasobami wodnymi w krajobrazie, w tym na terenach zurbanizowanych 3 godz./6 godz.</p>	<p>Szczegółowe treści nauczania</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zasoby wodne świata. 2. Rola wody w planowaniu przestrzennym oraz w świecie biotycznym. 3. Problemy związane z niedoborem wody. 	<p>poziom minimalny (30 godz.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - analizuje skutki nadmiaru i niedoboru wody w Polsce i na świecie, - ocenia wpływ zmian antropogenicznych na gospodarkę wodną, - planuje działania zapobiegające nieracjonalnemu gospodarowaniu wodą. 	<p>poziom maksymalny (60 godz.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - analizuje i wyjaśnia mechanizmy łączące strukturę krajobrazu z różnorodnością biologiczną, - charakteryzuje wybrane przykłady ekotonów naturalnych i antropogenicznych, - interpretuje wyniki pomiarów dokonanych w ekotonach. 	
<p>V. Zmiany klimatu, edukacja globalna 5 godz./10 godz.</p>	<p>Szczegółowe treści nauczania</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zmiany temperatur powietrza od 1850 roku w kraju i na świecie. 2. Konsekwencje zmian klimatycznych w różnych regionach kraju. 3. Zjawiska ekstremalne. 4. Przeciwdziałanie niepożądanym zjawiskom (mitygacja), w tym planowanie przestrzenne. 5. W jaki sposób klimat zmienia świat? 	<p>poziom minimalny (30 godz.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - podaje konsekwencje zmian klimatycznych na świecie i w Polsce, - charakteryzuje efekt cieplarniany / szklarniowy, wskazując jego różne konteksty, - ocenia wpływ zmian klimatycznych na świat w ciągu minionych wieków. 	<p>poziom maksymalny (60 godz.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - interpretuje pomiar temperatur powietrza w skali globalnej i lokalnej, - charakteryzuje efekt cieplarniany/szklarniowy, wskazując jego różne konteksty, - wymienia konsekwencje zmian klimatycznych na świecie i Polsce, - analizuje mapę typów krajobrazów Polski (wg J. Kondrackiego) pod kątem ich zmian i wynikających z tego konsekwencji, - charakteryzuje rodzaje i wielkości zmian krajobrazów, - analizuje rodzaj zmian klimatu i ich związek z planowaniem przestrzennym, - charakteryzuje czynniki, które przyczyniły się do zmian w geosystemach, - wyjaśnia pojęcie zjawisk ekstremalnych, - planuje działania zapobiegawcze przed zjawiskami ekstremalnymi, - ocenia wpływ zmian klimatycznych na świat w ciągu minionych wieków. 	

Dział programu VI. Gospodarowanie krajobrazem 6 godz./12 godz.	Szczegółowe treści nauczania	Cele kształcenia i wychowania – osiągnięcia ucznia		Uwagi
	1. Krajobraz okolic Turwi jako przykład celowego zagospodarowania przestrzennego obszarów wiejskich. 2. Rola ekosystemów naturalnych i półnaturalnych w utrzymywaniu różnorodności biologicznej. Heterogeniczny krajobraz wiejski jako krajobraz wielofunkcyjny. 3. Optymalizacja struktury i funkcjonowania krajobrazu. 4. Zmiany krajobrazu w czasie.	poziom minimalny (30 godz.)	poziom maksymalny (60 godz.)	
		<ul style="list-style-type: none"> - uzasadnia „wyjątkowość” Turwi, - opisuje osiągnięcia Dezyderego Chłapowskiego, - określa rolę: zadrzewień, drobnych zbiorników wodnych, organizmów glebowych, - wymienia funkcje usługowe krajobrazu wiejskiego, - wyjaśnia istotę optymalnej struktury przestrzennej krajobrazu użytkowanego przez człowieka, - charakteryzuje funkcje: korytarzy ekologicznych, stref buforowych i barier biogeogenicznych, ekotonów, - wymienia przyczyny zmian krajobrazu. 	<ul style="list-style-type: none"> - uzasadnia „wyjątkowość” Turwi, - opisuje osiągnięcia Dezyderego Chłapowskiego, - wykazuje wady i zalety utrzymywania ekosystemu we wczesnym stadium sukcesji, - uzasadnia zalety mozaikowego krajobrazu rolniczego, - określa rolę: zadrzewień, drobnych zbiorników wodnych, organizmów glebowych, - analizuje wpływ globalnych zmian klimatu na entomofaunę agrocenoz, - wymienia funkcje usługowe krajobrazu wiejskiego, - wyjaśnia istotę optymalnej struktury przestrzennej krajobrazu użytkowanego przez człowieka, - wymienia elementy odpowiednio ukształtowanej struktury przestrzennej krajobrazu wiejskiego, - charakteryzuje funkcje: korytarzy ekologicznych, stref buforowych i barier biogeogenicznych, ekotonów, - wymienia przyczyny zmian krajobrazu, - analizuje najnowsze tendencje w rozwoju krajobrazów rolniczych, - podaje konsekwencje zmian krajobrazu rolniczego. 	<p>Proponuje się zaplanowanie wycieczki do Turwi w celu zapoznania się z działalnością tego typu instytucji</p>

1.2. SPOSOBY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA

Sposoby osiągania przez ucznia celów kształcenia traktuje się jako procedury, do których zalicza się metody i techniki nauczania, formy pracy oraz system oceniania osiągnięć szkolnych ucznia. Przewidziane w programie propozycje procedur powinny umożliwić uczniowi aktywne i twórcze uczestnictwo w procesie edukacyjnym poprzez wdrażanie do zespołowej i samodzielnej pracy, rozwijając dociekliwość poznawczą ucznia, jego zainteresowania badawcze oraz kształtować postawę odpowiedzialności za własną naukę. Doskonalenie kompetencji informatycznych może także umożliwiać korzystanie z różnych źródeł informacji i poszukiwanie wiadomości niezbędnych do rozwiązania określonego zadania badawczego lub postawionego problemu naukowego. Realizacja proponowanego programu nauczania wymaga od nauczycieli stosowania różnorodnych, do tematyki dobranych odpowiednio metod i form pracy z uczniem.

Metody nauczania/pracy:

1. Metody asymilacji wiedzy (oparte na słowie):
 - wykład,
 - pogadanka,
 - dyskusja,
 - praca z książką, z tekstem źródłowym.
2. Metody samodzielnego dochodzenia do wiedzy (problemowe):
 - obserwacja (planszy, filmu, prezentacji multimedialnej, pokazu),
 - burza mózgów,
 - studium przypadku,
 - metoda projektu,
 - LdL – uczenie się przez nauczanie,
 - mapa mentalna, meta plan,
 - analiza SWOT,
 - gra dydaktyczna,
 - przygotowanie posteru/plakatu naukowego.
3. Metody waloryzacyjne:
 - przygotowanie referatu/uczestnictwo w wysłuchaniu referatu,
 - przygotowanie ekspozycji/uczestnictwo w ekspozycji.
4. Metody praktyczne (oparte na działalności praktycznej):
 - praca z materiałem źródłowym, np. atlasem, rocznikiem statystycznym,
 - metody terenowe (obserwacja bezpośrednia, pomiar, oznaczenie),
 - wycieczka dydaktyczna.

Najbardziej kształcącymi metodami nauczania są te, które aktywizują ucznia, umożliwiając mu poznawanie elementów środowiska przyrodniczego poprzez samodzielne obserwowanie, badanie, wykonywanie pomiarów i podejmowanie działań sprzyjających rozwiązywaniu problemów.

Formy organizacyjne procesu dydaktyczno-wychowawczego:

- zajęcia w klasie,
- praca w grupach,
- zajęcia w instytucjach naukowych, w muzeach itp.,
- praca domowa ucznia,
- zajęcia w terenie,
- wycieczki tematyczne.

1.3. KRYTERIA OCENIANIA I METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ UCZNIĄ (EWALUACJA)

Podstawowym celem oceniania osiągnięć ucznia jest:

- dostarczenie (uczniom, rodzicom, nauczycielowi, dyrekcji) informacji o stopniu osiągnięcia przez ucznia celów edukacyjnych,
- pomoc uczniowi w samodzielnym planowaniu własnego rozwoju,

- motywowanie ucznia do poszerzania i pogłębiania wiadomości oraz umiejętności,
- określanie słabych i mocnych stron stosowanych metod nauczania, które pozwalają nauczycielowi na doskonalenie organizacji i stosowanych metod nauczania/pracy dydaktyczno-wychowawczej.

O szczegółowych wymaganiach oraz kryteriach oceniania uczniów powinien zostać poinformowany przez nauczyciela zawsze na początku roku szkolnego.

Ocenie mogą podlegać:

- ustna odpowiedź ucznia,
- odpowiedź pisemna,
- prace uczniów w postaci prezentacji multimedialnej, modeli lub posterów,
- praca ucznia na zajęciach terenowych,
- referat,
- portfolio przygotowane przez ucznia,
- praca w grupie podczas realizacji projektu badawczego.

Ocenianie w szkole ponadgimnazjalnej ma przygotować ucznia do różnych metod sprawdzania wiadomości i umiejętności nabytych podczas edukacyjnych zajęć szkolnych, a także do samooceny własnych działań w życiu.

ROZDZIAŁ 2

TECHNOLOGIA INFORMACYJNO-KOMUNIKACYJNA W PRZEDMIOCIE EKOLOGIA KRAJOBRAZU

Kluczowym elementem proponowanego programu nauczania ekologii krajobrazu oraz ideą projektów badawczych jest zaangażowanie uczniów oraz nauczyciela w środowisku cyfrowym w technologii informacyjno-komunikacyjnej (TIK). Określa się ją jako zespół środków (czyli urządzeń takich jak komputery, sieci komputerowe i media) oraz narzędzi (np. oprogramowania), a także technologii, które służą wszechstronnemu posługiwaniu się informacją (*SZKOLNY LEKSYKON INFORMATYCZNY*, <http://www.wsip.com.pl/sli>).

Technologia informacyjna obejmuje i pozwala użytkownikom na:

- poszukiwanie i gromadzenie informacji,
- zapisywanie i przechowywanie informacji,
- przetwarzanie informacji,
- przesyłanie i likwidację informacji (ZŁOTA ENCYKLOPEDIA 2002).

Zgodnie ze współczesnymi tendencjami i opracowaną strategią określającą rozwój społeczeństwa informacyjnego w Polsce do 2013 roku (<http://konferencje.frse.org.pl/TIK>), należy rozumieć je jako to, w którym przetwarzanie informacji z wykorzystaniem technologii informacyjnych i komunikacyjnych stanowi znaczącą wartość ekonomiczną, społeczną i kulturową. Wobec tego, rozwinięte społeczeństwo informacyjne korzysta ze wspólnej przestrzeni informacyjnej, z usług administracji publicznej, które są w pełni dostępne on-line, a w kontekście wykorzystania technologii informacyjnych i komunikacyjnych podlega integracji społecznej, inwestuje w działalność badawczo-rozwojową i charakteryzuje się wysokim poziomem innowacyjności.

Z tego względu współczesna szkoła musi wychodzić naprzeciw takim założeniom, ponieważ kształci młodych ludzi, którzy będą działali w społeczeństwie cyfrowym. Przełomem w nauczaniu i uczeniu się było pojawienie się pod koniec lat dziewięćdziesiątych XX wieku pierwszych platform e-learningowych oraz powstanie na początku XXI wieku serwisów internetowych określanych jako zjawisko Web 2.0. (DYLAK 2011). Wobec tego zachodząca w Polsce w ostatnich dwudziestu latach transformacja systemowa spowodowała dynamiczne zmiany także w systemie edukacji, łącznie z wprowadzeniem nowego przedmiotu TIK. W dzisiejszej szkole kształcą się uczniowie należący do tzw. pokolenia sieci (Digital Generation, Net Generation, Net Geners, pokolenie cyfrowe), który ma inne możliwości niż jego rówieśnicy sprzed chociażby 30 lat (TAPSCOTT 2008; DYLAK 2009). Jest to pokolenie ludzi, którzy urodzili się między 1982 a 2001 rokiem, całkowicie zanurzone w technologii i jej możliwościach, przyzwyczajone do korzystania z mediów oraz posiadające charakterystyczny styl uczenia się, myślenia i komunikowania, gdzie dominuje wielozadaniowość i szybkość. To współczesne pokolenie cyfrowe stanowi ogromne wyzwanie dla szkoły, a przede wszystkim dla nauczycieli (PIOTROWSKA 2011a, b).

W aktualnie obowiązującej Podstawie Programowej Kształcenia Ogólnego z 2008 roku (Dz. U. z dnia 15 stycznia 2009 r. Nr 4, poz. 17), istnieje zapis mówiący o tym, że: *ważnym zadaniem szkoły na (...) IV etapie edukacyjnym jest przygotowanie uczniów do życia w społeczeństwie informacyjnym. Nauczyciele powinni stwarzać uczniom warunki do nabywania umiejętności wyszukiwania, porządkowania i wykorzystywania informacji z różnych źródeł, z zastosowaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych, na zajęciach z różnych przedmiotów. Z przeprowadzonej analizy porównawczej zapisów celów kształcenia i wymagań wynika, że w trakcie transformacji systemowej znacznie rozszerzono treści związane ze stosowaniem technologii informacyjnych w programach szkolnych. Cel edukacyjny: „Uczeń potrafi korzystać z (...) technologii informacyjno-komunikacyjnych”, oznacza, że nauczyciel musi/powinien uwzględnić w swojej pracy w nauczaniu różnych przedmiotów stosowanie technologii informacyjno-komunikacyjnych, nie tylko do wyjaśniania zjawisk i procesów, ale także w pracy ucznia. Tak stworzone warunki nauki powodują, że uczniowie pokolenia cyfrowego kształcą innowacyjność, umiejętność rozwiązywania problemów, współpracę, komunikację i posługiwanie się najnowszą technologią informacyjno-komunikacyjną. Obecny rozwój techniczny i technologiczny umożliwia sprawniejszą pracę zespołową niż kiedykolwiek. Nowe metody i techniki podnoszą wymagania stawiane zespołom*

współpracujących ze sobą osób i bardzo dobrze nadają się do pracy nauczyciela z uczniami.

Wszystkie dostępne narzędzia informatyczne oraz programy do pracy grupowej stwarzają warunki do kształcenia następujących umiejętności:

- sprawnej komunikacji w zespołach roboczych – klasach, zespołach projektowych, itp.,
- tworzenia dokumentów oraz ich udostępniania,
- przechowywania dokumentów, plików graficznych i multimedialnych.

Wobec tego, proponowany program nauczania nowego przedmiotu ekologia krajobrazu wychodzi naprzeciw współczesnym tendencjom rozwoju zarówno technologii, jak i edukacji.

Włączenie TIK do przedmiotu ekologia krajobrazu będzie realizowane przez następujące działania:

- korzystanie z zasobów internetowych (Geoportal, GoogleMaps, ortofotomapy oraz z opracowanego w ramach projektu wortalu z forum dyskusyjnym www.ekologia-krajobrazu.pl),
- zastosowanie programów do przeprowadzenia obliczeń i analizy wyników,
- arkusz kalkulacyjny Microsoft Office EXCEL, Open Office Calc, STATISTICA 7.0,
- zastosowanie programów GIS (Quantum GIS z systemu wolnych oprogramowań),
- wykorzystanie aparatów GPS,
- wykorzystanie multimedialnych materiałów w postaci trzech oprogramowań do tablic interaktywnych, czterech wideowykładów oraz dwudziestu prezentacji multimedialnych.

Dział programu Ekologia krajobrazu	Wykorzystanie TIK
Wprowadzenie do ekologii krajobrazu	- 1 prezentacja multimedialna
Przepływ energii słonecznej i obieg materii w środowisku przyrodniczym, w tym w krajobrazie rolniczym	- 1 wideowykład/film wprowadzający w temat, - 1 wideowykład przedstawiający doświadczenia, - 2 prezentacje multimedialne - wykorzystanie arkuszy kalkulacyjnych w projektach
Różnorodność biologiczna w krajobrazie	- trzy specjalnie opracowane oprogramowania do tablic multimedialnych, - filmowane zajęcia pokazowe na obozach naukowych, - siedem prezentacji multimedialnych, - wykorzystanie arkuszy kalkulacyjnych.
Gospodarka zasobami wodnymi w krajobrazie, w tym na terenach zurbanizowanych	- jeden wideowykład/film wprowadzający w temat, - dwie prezentacje multimedialne.
Zmiany klimatu, edukacja globalna	- jeden wideowykład wprowadzający w tematykę, - cztery prezentacje multimedialne, - wykorzystanie arkuszy kalkulacyjnych.
Gospodarowanie krajobrazem	- wykorzystanie GIS, - cztery prezentacje multimedialne.

Głównymi efektami zastosowania TIK w proponowanym programie będzie kształcenie:

- umiejętności korzystania z dostępnych w Internecie zasobów i stosowania ich w praktyce,
- korzystania z wiarygodnych źródeł informacji (danych naukowych, raportów ministerialnych i organizacji światowych),
- korzystania z różnych źródeł informacji geograficznej (mapy, wykresy, dane),
- interpretacji ortofotomap,
- umiejętności wykorzystywania arkusza kalkulacyjnego MS Excel do tworzenia tabel z danymi, analizy danych i prezentacji wyników w formie wykresów i tabel.

ROZDZIAŁ 3

„NAKLADKA” DLA UCZNIĄ ZDOLNEGO: AKADEMIA TALENTÓW PRZYRODNICZYCH (ATP)

Program *Ekologia krajobrazu* przewiduje także trudniejsze ujęcie proponowanej tematyki, adresowane do ucznia zdolnego, szczególnie zainteresowanego prowadzonymi badaniami i projektami. Jest to Akademia Talentów Przyrodniczych (ATP).

W 12 opracowanych projektach badawczych znajdują się dwa warianty: dla wszystkich uczniów i dla uzdolnionych, traktowanych jako bardziej zainteresowanych. Zgodnie z takim podejściem, w wariacie rozszerzonym proponuje się rozwiązanie tych samych zadań badawczych jak w wariacie podstawowym, jednak w znacznie rozbudowanej formie. Wymagać to może większego zaangażowania ucznia i spędzenia dłuższego czasu w terenie niż w wersji podstawowej.

Akademia Talentów Przyrodniczych może być realizowana na zajęciach pozalekcyjnych. Program zakładał uczestnictwo uczniów zdolnych w dwóch czterodniowych obozach naukowych w OEP w Chalinie. Odbyły się wtedy terenowe zajęcia pokazowe prowadzone przez naukowców, które były filmowane. Powstał w ten sposób materiał instruktażowy dla nauczycieli, chcących przeprowadzić zajęcia badawcze w terenie.

Ponadto opracowane do projektów materiały zawierają streszczenia i słowa kluczowe w języku angielskim (na wortalu www.ekologia-krajobrazu.pl w zakładce Nakładka ATP), a także literaturę, dzięki której uczeń zdolny, np. przygotowujący się do olimpiady przedmiotowej, będzie mógł znacznie poszerzyć wiadomości, a doskonalić jednocześnie znajomość języka obcego, sprawnie korzystać z zasobów internetowych.

Warto zwrócić uwagę na metody nauczania/pracy z uczniem zdolnym, które niejednokrotnie wymagały szczególnego podejścia ze strony nauczyciela. Proponowane metody to: obserwacje, posługiwanie się specjalistyczną aparaturą i wykonywanie pomiarów, dyskusję, przygotowanie portfolio, w którym uczeń mógłby gromadzić całą dokumentację badań terenowych, opracowania merytoryczne, własne obliczenia, a także refleksje dotyczące uczestnictwa w projektach badawczych.

3.1. TREŚCI NAUCZANIA ATP, SZCZEGÓŁOWE CELE KSZTAŁCENIA I WYCHOWANIA ORAZ OSIĄGNIĘCIA UCZNIĄ

Dział programu	Tematy	Cele kształcenia i wychowania – osiągnięcia ucznia	Uwagi
Przepływ energii słonecznej i obieg materii w środowisku przyrodniczym, w tym w krajobrazie rolniczym	<p>1. Energia i woda w krajobrazie. Czy rośliny gorączkują?</p> <p>2. Wpływ zasolenia gleby na proces przepływu wody przez roślinę.</p> <p>3. Co to znaczy, że rośliny wiążą energię?</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia wpływ transpiracji na temperaturę roślin, - ocenia stan roślin (zdrowe/chore) pod względem temperatury, - analizuje zmiany temperatury i intensywności transpiracji w zależności od różnych warunków termicznych i wilgotności. - prowadzi hodowlę rośliny doniczkowe, - analizuje reakcję roślin na różne stężenia roztworu soli, - podaje przyczyny zasychania roślin, - opisuje zmiany ewapotranspiracji, - analizuje wpływ zawartości soli w glebie na rośliny. - określa czynniki wpływające na proces fotosyntezy, - planuje doświadczenia wykazujące wpływ intensywności światła i długości fali świetlnej na fotosyntezę, - określa czynniki wpływające na produkcję biomasy przez rośliny, - ocenia tempo produkcji biomasy przez rośliny, - ocenia biomasę roślin w różnych układach krajobrazowych. 	
Różnorodność biologiczna w krajobrazie rolniczym	<p>1. Krajobraz jako bocienia „stołwka” – czy struktura krajobrazu wpływa na efektywność żerowania i zdobywania pokarmu dla młodych u bocienia białego?</p> <p>2. Czy istnieje zależność między typem krajobrazu rolniczego a liczbą i różnorodnością ofiar w sieciach pajęcznych?</p> <p>3. Jak wykorzystać pająki w ograniczaniu zagęszczeń szkodników upraw? Wpływ zadrzewień w krajobrazie rolniczym na różnorodność i liczebność pająków sieciowych na polach uprawnych.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - zna biologię i ekologię rozrodu bocienia białego, - wyjaśnia wpływ fragmentacji ekosystemów i heterogeniczności na wybrany gatunek (bocien biały), - określa konsekwencje rozwoju wysokowydajnego, uprzemysłowionego rolnictwa dla przyrody, - wykazuje zależność między typem krajobrazu rolniczego a liczbą i różnorodnością ofiar w sieciach pajęcznych, - rozróżnia rodziny pająków na podstawie typu budowy sieci, - określa zależność pomiędzy typem budowy sieci a różnorodnością ofiar pająków, - analizuje wpływ zadrzewień i innych środowisk półnaturalnych na funkcjonowanie ekosystemów, - ocenia znaczenie pająków jako drapieżców, - wykazuje znaczenie czynników kontroli liczebności szkodników upraw. 	

Dział programu	Tematy	Cele kształcenia i wychowania – osiągnięcia ucznia	Uwagi
Przepływ energii słonecznej i obieg materii w środowisku przyrodniczym, w tym w krajobrazie rolniczym	<p>4. Wpływ struktury terenów uprawnych na zagęszczenie ptaków.</p> <p>5. Czy rozdrobnienie środowisk w krajobrazie jest korzystne dla różnorodności roślin? Analiza znaczenia ekotonów dla liczby gatunków roślin naczyniowych.</p> <p>6. Jak inwazje obcych gatunków roślin wpływają na bioróżnorodność?</p> <p>7. Motyle jako wskaźnik jakości krajobrazu.</p> <p>8. Jaka struktura krajobrazu jest najdogodniejsza dla motyli dziennych?</p> <p>9. SLOSS-Single Large or Several Small, czyli czy duży może więcej?</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ocenia wpływ fragmentacji ekosystemów i heterogeniczności krajobrazu na różnorodność biologiczną, - podaje przyczyny zagrożenia awifauny pól uprawnych, - rozpoznaje ptaki i rośliny (w tym uprawne) na badanym terenie, - wyjaśnia powstawanie ekotonów, - ocenia wpływ ekotonów na rozmieszczenie gatunków i różnorodności biologicznej, - analizuje plany zagospodarowania przestrzennego swojej okolicy pod względem ochrony przyrody, - ocenia wpływ inwazji obcych gatunków roślin na bioróżnorodność w ekosystemie, - rozpoznaje gatunki roślin inwazyjnych groźnych dla bioróżnorodności, - ocenia wartość przyrodniczą wybranych gatunków roślin na badanym terenie, - wykazuje się znajomością klasyfikacji geograficzno-historycznej flory i potrafi wskazać przykłady gatunków z poszczególnych grup we florze Polski, - rozpoznaje motyle dzienne, - wykazuje się znajomością ekologii i preferencjami środowiskowymi motyli dziennych, - ocenia wpływ zróżnicowania struktury krajobrazu na różnorodność i liczebność motyli dziennych, - ocenia wpływ intensywnego rolnictwa na populację motyli (też przyrody), - rozpoznaje gatunki roślin i zwierząt na badanym terenie, - wykonuje zielnik, - wyjaśnia pojęcie „istotności matematycznej”, - ocenia wpływ fragmentacji ekosystemu dla populacji i biocenoz, - porównuje różne powierzchnie badawcze pod względem bogactwa gatunkowego roślin. 	

Dział programu	Tematy	Cele kształcenia i wychowania – osiągnięcia ucznia	Uwagi
Gospodarka zasobami wodnymi w krajobrazie	<p>10. Jednolity czy mozaikowy? Polny czy łąkowy? Jaki krajobraz preferuje sarna?</p> <p>1. Cieki i zbiorniki wodne jako istotny element krajobrazu w gospodarowaniu wodami powierzchniowymi</p> <p>2. Zasoby wody na świecie i ich znaczenie w krajobrazie</p> <p>3. Ryzyko powodziowe – co powinniśmy wiedzieć</p>	<p>- wykazuje się znajomością biologii sarny, - określa preferencje siedliskowe sarny, - ocenia wpływ typu krajobrazu na obecność sarny, - uzasadnia znaczenie urozmaicenia krajobrazu dla różnorodności biologicznej.</p> <p>- interpretuje zdjęcia lotnicze, mapy hydrograficzne i topograficzne, - wymienia wybrane elementy sieci hydrograficznej, - rozpoznaje rzędowność cieków i rodzaje zbiorników, - ocenia wpływ procesu zabudowy powierzchni na spływ powierzchniowy i infiltrację wody glebie.</p> <p>- określa dostępność wody na świecie, - określa jakość wody w krajobrazie, - ocenia konsekwencje „konfliktów o wodę” w krajobrazie, - planuje rozwiązanie „konfliktów o wodę”.</p> <p>- opisuje historycznie powodzie stu-, pięćset- i tysiąclecia, - interpretuje parametry wodowskazu, - interpretuje dane IMGW, - planuje minimalizowanie strat związanych z powodzią.</p>	
Zmiany klimatu, edukacja globalna	<p>1. Efekt szklarniowy – dobrodziejstwo czy zagrożenie?</p>	<p>- opisuje mechanizm powstawania efektu szklarniowego, - ocenia wpływ poszczególnych czynników na intensywność efektu szklarniowego, - określa konsekwencje intensywności efektu szklarniowego na klimat i środowisko, - stosuje obliczenia dla różnych poziomów badanych czynników (irradiacja, stężenie gazów cieplarnianych, albedo), - planuje działania ograniczające powstawanie negatywnych skutków efektu szklarniowego.</p>	

Dział programu	Tematy	Cele kształcenia i wychowania – osiągnięcia ucznia	Uwagi
	<p>2. Klimat idealny dla Ciebie. Gdzie chciałbyś mieszkać?</p> <p>3. Miejska (urbanizacyjna) wyspa ciepła.</p> <p>4. Przysłówia mądrością narodu – sprawdzalność przysłów. Czy pogoda zna przysłowia?</p> <p>5. Gdzie występuje globalne ocieplenie?</p>	<p>- wymienia czynniki klimatotwórcze w różnych skalach i o różnym zasięgu, - wyjaśnia przyczyny nierównomiernego rozkładu temperatury, powietrza i opadów atmosferycznych, - tworzy diagramy klimatyczne, w tym diagram klimatyczny Waltera, - wykorzystuje mapy (temperatury, opadów, stref klimatycznych) do wyjaśnienia zróżnicowania klimatycznego Ziemi, - identyfikuje zależności w systemie człowiek-przyroda.</p> <p>- określa czynniki wpływające na klimat lokalny, - wyjaśnia powstawanie „miejskich wysp ciepła”, - interpretuje wpływ naturalnych i antropogenicznych form krajobrazu na warunki termiczne danego obszaru, - ocenia wpływ przekształceń środowiska na klimat, - ocenia plany zagospodarowania przestrzennego okolicy i ich wpływ na klimat lokalny.</p> <p>- uzasadnia wybrane kryterium sprawdzalności przysłów, - ocenia za pomocą wybranych parametrów sprawdzalność przysłów na badanym terenie.</p> <p>- określa wpływ poszczególnych czynników na temperaturę globalną, - stosuje ogólnodostępne dane meteorologiczne do rozwiązania problemu, - interpretuje różnice pomiędzy temperaturą globalną a temperaturą wybranego miejsca, - interpretuje różnice pomiędzy zmiennością klimatu w krótkim czasie a wieloletnim trendem.</p>	

Dział programu	Tematy	Cele kształcenia i wychowania – osiągnięcia ucznia	Uwagi
Gospodarowanie krajobrazem	<p>1. Jak zmienia się krajobraz?</p> <p>2. Zaprojektuj zadrzewienie chroniące jak najlepiej różnorodność biologiczną oraz pełniące funkcję przeciwwietrzną</p> <p>3. Jak tworzy się nowy ekosystem wodny na przykładzie zbiornika Rydzyna? Mała retencja wodna w krajobrazie rolniczym.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - wykazuje konieczność ochrony przyrody dla zrównoważonego rozwoju, - analizuje za pomocą różnych narzędzi (mapy, programy, zdjęcia lotnicze) powierzchnię lasów dawniej i obecnie, - określa najniższe i najwyższe walory krajobrazu na podstawie punktów orientacyjnych, - ocenia skutki zmian antropogenicznych w przyrodzie. - przedstawia funkcje zadrzewień w krajobrazie, - wykazuje zależność środowiskowe przy wyborze typów zadrzewień, - tworzy warstwę wektorową za pomocą programu komputerowego, - projektuje przestrzeń przyrodniczą. - opisuje procesy biologiczne w nowo powstałym zbiorniku wodnym, - ocenia wpływ małej retencji wodnej na bioróżnorodność, - ocenia za pomocą wskaźników fizyko-chemicznych stopień redukcji zanieczyszczeń, - ocenia sukcesję ekologiczną w zbiorniku wodnym. 	

Literatura

- CICHOŃ M., PIOTROWSKA I. (2012): Kształtowanie kompetencji kluczowych wśród studentów geografii poprzez metodę projektu, esej geograficzny i recenzję. W: Z. Podgórski, E. Szkurlat (red.), Wybrane problemy akademickiej i szkolnej edukacji geograficznej. Prace Komisji Edukacji Geograficznej PTG, Łódź-Toruń, 2: 151-168.
- DYLAK S. (2009): Nauczyciel wobec uczniowskiego uwikłania w sieci. <http://www.ckp.edu.pl/konferencja/wyklady.html> (12.06.2013).
- DYLAK S. (red.) (2011): Metodyka kształcenia strategią wyprzedzającą. Kolegium Śniadeckich, UAM, Poznań.
- NIEMIERKO B. (2004): Cele kształcenia. W: K. Kruszewski (red.), Sztuka nauczania. Czynności nauczyciela. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa.
- PIOTROWSKA I. (2011a): Nowoczesne technologie multimedialne w dydaktyce nauk przyrodniczych. W: G. Stoń (red.), Nowoczesne technologie w dydaktyce, s. 266-272. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce.
- PIOTROWSKA I. (2011b): Pokolenie cyfrowe w szkole XXI wieku. PEDAGOGIA. Wydawnictwo NAKOM, Poznań, 8: 45-49.
- Szkolny Leksykon Informatyczny, <http://www.wsip.com.pl/sli>, (12.06.2013).
- TAPSCOTT D. (2008): <http://dontapscott.com/books/grown-up-digital/>, (12.06.2013).
- Złota Encyklopedia 2002, PWN, Warszawa.

ROZDZIAŁ 4

„NAKŁADKA” DLA NAUCZYCIELA KREATYWNEGO

4.1. JAK PRACOWAĆ Z UCZNIEM ZDOLNYM? STEREOTYPY PŁCI W NAUKACH PRZYRODNICZYCH

Anna Staszek
psycholog, edukator, trener umiejętności miękkich, szkoli m.in. nauczycieli i kadrę organizacji pozarządowych.

Temat poniższego artykułu to częste pytanie, a także troska wielu nauczycieli. Jak wspierać potencjał ucznia, jak go rozwijać, jakich narzędzi użyć, aby w stosowny sposób stymulować zdolności ucznia? Pytanie to dotyczy pozyskiwania wiedzy merytorycznej, jak i umiejętności współpracy oraz współdziałania w zespole klasowym. To jednocześnie duże wyzwanie dla nauczycieli, szczególnie postulat różnicowania poziomu i rodzaju materiałów w zależności od zainteresowań, możliwości czy stylu uczenia się ucznia. Zagadnienie to możemy też zawęzić do obszaru pracy z uczniem zdolnym w naukach przyrodniczych. **Czy i jak stereotypy płci wpływają na postrzeganie zdolności podczas nauczania nauk przyrodniczych? Jak nauczyciele, edukatorzy mogą wykroczyć poza to stereotypowe postrzeganie? Czym jest stereotyp i jakie myślenie stereotypowe może wpływać na percepcję uczniów zdolnych?** Według psychologii społecznej stereotyp (gr. *stereos* – przestrzenny, *typos* – wzorec, odcisk) to konstrukcja myślowa, zawierająca komponent poznawczy (zwykle uproszczony), emocjonalny i behawioralny, zawierająca pewne fałszywe przeświadczenie dotyczące różnych zjawisk, w tym innych grup społecznych. Może być on przyjęty przez jednostkę w wyniku własnych obserwacji, przejmowania poglądów innych osób, wzorców przekazywanych przez społeczeństwo, może być także wynikiem procesów emocjonalnych (na przykład przeniesienia agresji). Stereotypy dzielimy na negatywne, neutralne lub pozytywne, chociaż najczęściej spotyka się wyobrażenia negatywne. Stereotyp jest przekonaniem zbiorowym – to stanowisko pewnej grupy ludzi. Mianem „stereotypu” nie można określić przekonania – spełniającego wszelkie pozostałe kryteria – określonego wyłącznie przez jedną osobę. Jest wyrażany w zdaniu ogólnym (na przykład „Wszyscy Polacy są nieporządni”, „Wszystkie kobiety nie myślą analitycznie”).

Z obserwacji rzeczywistości społecznej, badań oraz literatury wynika, że wiele stereotypów dotyczy również płci. Jak większość schematów porządkujących świat, są one zazwyczaj zbudowane na zasadzie biegunowej. Oznacza to, że cechy przypisywane jednej z płci stanowią zazwyczaj przeciwieństwo, dopełnienie cech przedstawicieli płci drugiej. Stereotypy płci dotyczą wielu wymiarów naszego funkcjonowania w świecie: cech psychicznych, fizycznych, ról płci czy wreszcie przypisywanych płci zawodów i umiejętności, zdolności i talentów uczniów.

Z badań przeprowadzanych od 1972 roku w 30 krajach, w tym w Polsce, a zaprojektowanych przez Deborah Best, stwierdzono, że w świetle stereotypów kobiety (we wszystkich badanych krajach) są: miłe, wrażliwe, uległe, uczuciowe, opiekuńcze, oddane – mają zatem dużą potrzebę budowania wspólnoty. Natomiast mężczyźni są: sprawni, zaradni, energiczni, ambitni, dominujący, zarozumiali. Dodatkowo z badań wynika, że kobieta w co najmniej 19 krajach na 25 została opisana następującymi przymiotnikami: pretensjonalna, czuła, niespokojna, atrakcyjna, urocza, ciekawska, zależna, marzycielska, emocjonalna, strachliwa, kobieca, delikatna, miła, potulna, łagodna, sympatyczna, sentymentalna, nieśmiała, niemądra, uległa, przesadna, gadatliwa, słaba. Zdefiniowano również kilka określeń, które mężczyźni przypisują sobie, a kobiety sobie. Są to takie cechy jak: konserwatywny(a), godny(a) zaufania, dostojsny(a), skuteczny(a), lojalny(a), metodyczny(a), niezawodny(a), dokładny(a). Z pozytywnych zmian, które zaszły w ciągu 30 lat, zaobserwowano, że kobiety zyskały nieco w oczach mężczyzn pod względem cech pozytywnych oraz siły, a w swoich własnych – na polu aktywności. Analizując powyższe listy przymiotników, trudno jednoznacznie stwierdzić, że wizerunek któregoś z płci jest bardziej negatywny – zresztą nie w tym rzecz – ale można zauważyć, że wśród słów opisujących kobiety brakuje tych wskazujących na zdolności intelektualne i kompetencje, mężczyźni zaś nie są kojarzeni z żadnymi pozytywnymi cechami związanymi ze sferą uczuć. Istotniejsze w odniesieniu do pozycji obu płci na rynku pracy jest to, w jakiej pozycji w stosunku do innych stawiają nas te wizerunki, jakie kanony oczekiwania i zakazów pociągają za sobą, na ile swobodnie pozwalają kształtować naszą osobowość i losy. Już sam wspomniany wyżej fakt, że kobiety obdarza się mniejszą liczbą przymiotników,

może być w tym zakresie znaczący (choć to tylko hipoteza) – czy nie oznacza, że liczba ról, jakie mogą w odbiorze społecznym wypełniać, jest znacznie mniejsza niż w przypadku płci przeciwnej?

Zastanawiam się w jaki sposób nieuświadomione często stereotypy wpływają na postrzeganie i kształtowanie zdolności chłopców i dziewczyn w zakresie nauk przyrodniczych? Czy nauczyciele postrzegają obie płcie neutralnie, nadając im taką samą wartość w przyswajaniu wiedzy i generowaniu osiągnięć? W tym konkretnym przypadku nie ma jeszcze potwierdzonych badań naukowych, ale warto świadomie zauważać potencjalne, równe możliwości u obu płci, a nie stereotypizować. Ponadto należy w podobny sposób doceniać i motywować zarówno chłopców, jak i dziewczynki do poznawania nauk przyrodniczych. Rozkład normalny klasy/grupy może pokazać, że w każdej grupie rówieśniczej znajdzie się zarówno uzdolniony przyrodniczo chłopiec, jak i dziewczynka. Autorzy koncepcji inteligencji wielorakiej do siedmiu podstawowych typów inteligencji dodają również inteligencję przyrodniczą nie różnicując jej poziomu pod względem płci. (źródło: www.zabawfundamentalne.pl).

Pomimo dużej stereotypizacji płci w nauce i edukacji, w Europie pojawia się coraz więcej programów, których celem staje się neutralizacja schematów dotyczących postrzegania płci w nauczaniu. Według badań zamieszczonych na www.euractiv.pl, poradnictwo uwzględniające kwestie płci, dostępne tylko w połowie państw europejskich, jest skierowane częściej do dziewcząt niż do chłopców i ma za zadanie zachęcić dziewczęta do wyboru zawodów związanych z techniką i naukami ścisłymi. Choć istnieją interesujące indywidualne inicjatywy i projekty, nie ma ogólnych strategii narodowych zwalczających stereotypy związane z płcią w wyborze zawodu oraz inicjatyw zaadresowanych do chłopców. Jednocześnie inspirując się edukacją zachodnią oraz osiągnięciami współczesnego zarządzania talentami uczniów, można zaproponować następujące formy pracy z uczniem i zachęcić do zaadaptowania ich na grunt własnej klasy. W celu wspomagania talentów można wykorzystać różnorodne formy pracy z uczniami, m.in.:

- ośrodki pracy (*learning centers*) – polegające na tym, że przy niezależnych stacjach rozstawionych w pomieszczeniu uczniowie zaangażowani są w naukę jakiejś części materiału, tworzą lub opracowują np. dobór gatunków do zadrzewień i wyliczają zapotrzebowanie na materiał nasadzeniowy. Takie podejście nie tylko umożliwia współpracę, ale również rozwija myślenie przestrzenne i twórcze;
- stopniowanie (*nauczanie wielopoziomowe*) – pozwala uczniom na różnicowanie materiału w zależności od indywidualnych potrzeb (na poziomie złożoności, abstrakcyjności, elastyczności), na przykład pomijanie omawiania materiału dobrze opanowanego na rzecz treści słabo przyswojonych. Metodę tę warto też zastosować, wybierając wariant podstawowy lub rozszerzony projektu;
- zadania wykorzystujące wiedzę z różnych dyscyplin – zainteresowania uczniów nie zawsze pokrywają się z treściami prezentowanymi przez nauczyciela, dlatego takie interdyscyplinarne podejście pozwala zdolnym uczniom na wykazanie się wiadomościami z dziedzin będących przedmiotem ich zainteresowań. Tu w przypadku projektu: „Jak zmienia się krajobraz”, gdzie celem lekcji jest „nabycie umiejętności przeprowadzania badań terenowych, wnioskowania oraz opracowywania wyników”, autorka założyła korzystanie z różnych środków dydaktycznych. Są to m.in. materiały, zdjęcia, testy kolorymetryczne, mierniki cyfrowe, odbiorniki GPS, raportowanie w arkuszu kalkulacyjnym;
- grupowanie (uczniów) – swobodne wewnątrzgrupowe podziały, tworzące określone zespoły pracy, polega na klasyfikowaniu uczniów ze względu na poziom zaawansowania w zakresie treści programowych; grupować można według poziomu zdolności lub ich rodzaju, a także częściowo (jedynie część zajęć odbywa się w grupach tematycznych). Jedną z możliwości jest podzielenie uczniów według wytypowanych przez autorkę zadań lub też wyznaczenie w obrębie zadań uczniów odpowiedzialnych za ich wykonanie oraz zarządzających grupą pozostałych. Oczywiście kryterium wyboru ucznia byłby poziom uzdolnień oraz wysokie zainteresowanie tematem;
- wzbogacanie – intensyfikacja pracy ucznia, polegająca na poszerzaniu zakresu wiedzy (wzbogacanie pionowe) bądź wprowadzaniu większej ilości materiału o tym samym poziomie trudności (wzbogacanie poziome). W tym przypadku, podobnie jak w wyżej wymienionych metodach, warto obserwować poziom postępów uczniów i w miarę zaobserwowanego szybkiego tempa uczenia się dodać np. do wariantu podstawowego zadania z wariantu rozszerzonego.

Wybór odpowiedniej formy pracy powinien bazować głównie na obszarach zainteresowań uczniów, ich stylach uczenia się oraz preferowanych kanałach przyswajania informacji (wizualnego, audytywnego, kinestetycznego).

Ważnym elementem współpracy z uczniem uzdolnionym, niezależnie od płci, jest w każdym projekcie **rozwijanie jego twórczego myślenia**, co przynosi szereg korzyści, m.in. sprzyja osiągnięciu sukcesów, jest podstawą zdrowia psychicznego czy też sposobem samorealizacji, a także zapewnia szybsze i sprawniejsze wykonanie danego zadania czy też podzadania. Nauczyciel powinien więc pozwalać uczniom na swobodne, twórcze myślenie i działanie w ramach zadanego projektu. W przypadku ww. projektu w procesie jego realizacji warto:

- uwrażliwiać na bodźce istniejące w otoczeniu,
- uczyć sposobów systematycznej analizy i oceny każdego pomysłu,
- nie narzucać sztywnych schematów,
- tworzyć i utrzymywać atmosferę twórczą (swoboda w przestrzeni i zachowaniu),
- edukować, aby uczeń cenił swe twórcze myślenie,
- wyrabiać w uczniu umiejętność unikania sankcji ze strony kolegów,
- dostarczać informacji dotyczących procesu twórczego,
- rozwiewać obawy, których źródłem są arcydzieła, przekonując, że tworzyć można na co dzień,
- wspierać i oceniać uczenie inicjowane przez samych uczniów,
- stawiać kontrowersyjne pytania, pytania–niespodzianki, pytania–pułapki, włączać poczucie humoru,
- stwarzać sytuacje wymagające nieszablonowego myślenia, nowego rozwiązania,
- zapewniać zarówno okresy wzmożonej aktywności, jak i względnego spokoju,
- udostępniać środki niezbędne do realizacji pomysłu,
- utrzymywać zwyczaj pełnej (do końca) realizacji pomysłów,
- rozwijać konstruktywny, zdrowy krytycyzm,
- zachęcać do zdobywania wiedzy z różnych dziedzin.

Kolejną dobrą praktyką, która pomoże rozwijać zdolnych uczniów, jest **wzmacnianie motywacji**, która warunkuje zdobywanie osiągnięć. MC GINNIS (1998) udziela następujących wskazówek:

- stwórz atmosferę, w której warto osiągać sukcesy – opowiedz o możliwym sukcesie projektu i korzyściach z niego płynących, wskaż na wykorzystanie nowych technologii,
- okazuj uznanie i chwal najmniejsze osiągnięcia podczas wykonywania projektu,
- nagradzaj współpracę nad poszczególnymi podzadaniami,
- pozwól, by w grupie zdarzały się burze twórczego myślenia,
- staraj się utrzymać własną motywację na wysokim poziomie.

Ciekawym i nowatorskim podejściem do pracy z uczniem zdolnym jest również tutoring. Pierwotnie był on praktykowaną na znanych uczelniach brytyjskich (Oxford, Cambridge) metodą pracy akademickiej profesora ze studentem, gdzie pierwszy pomaga drugiemu zaplanować rozwój, a następnie wspiera i czuwa nad realizacją planów. Metoda tutoringowa z powodzeniem wykorzystywana jest jednak w środowiskach nie-akademickich, w organizacjach pozarządowych czy właśnie w szkołach na różnych etapach edukacji.

Celem ogólnym tutoringowa szkolnego jest wspieranie ucznia (podopiecznego) w rozwoju, prowadzenie go do mądrości i dojrzałości.

Cele szczegółowe to:

- lepsze poznanie samego siebie, rozpoznanie własnych talentów, uzdolnień, mocnych stron i praca nad nimi,
- kształtowanie umiejętności planowania własnego rozwoju (edukacyjnego, zawodowego i życiowego),
- nawiązywanie i pogłębianie relacji społecznych w szkole i poza nią.

Aby zrealizować te cele potrzeba czasu, uwagi i regularności – między innymi tymi cechami tutoring wyróżnia się spośród innych metod edukacyjnych. Wybór poszczególnych metod pracy z uczniem zdolnym jest zależny od możliwości, środowiska, w którym przebywa dany wychowanek, a jednocześnie od bazowych narzędzi, jakimi dysponuje każdy nauczyciel: dobre słowo, wiedza i doświadczenie.

W przypadku projektu: „Zaprojektuj zadrzewienie chroniące jak najlepiej różnorodność biologiczną i pełniące funkcję przeciwwietrzną” można zastosować metodę tutoringową zespołową, którego celem byłoby wzmocnienie mocnych stron i zasobów grupy zarówno merytorycznie, jak i pod względem współpracy zespołowej. Warto zwrócić uwagę czego konkretnie dowiedzieli się uczniowie przy wyborze zadrzewienia, dobór gatunków drzew i krzewów do zadrzewień, wiedza o zależnościach środowiskowych gleby, kształtowanie, warunki wodne. Warto podkreślić umiejętności poszczególnych uczniów, jak dochodzili do sukcesu (np.: myślenie przestrzenne, analityczność, antycypowanie, oraz podkreślić sukcesy zespołu klasowego np. współpraca zespołowa). Często jednak zmiana zaczyna się tuż u podstaw. Warto w swoim środowisku promować równouprawnienie edukacyjne i neutralność względem płci, dając w ten sposób szansę kolejnym pokoleniom na dokonywanie świadomych pozbawionych odium stereotypizacji wyborów edukacji, a następnie stanowiska pracy. W przypadku klasy szkolnej należy zwrócić uwagę na to, w jaki sposób sami, jako nauczyciele, odnosimy się do swoich uczniów, jak patrzymy na ich zdolności, czy przypadkiem z założenia nie faworyzujemy w naukach przyrodniczych płci męskiej. Warto doceniać i dawać pozytywne informacje zwrotne w podobny sposób zarówno dziewczynom, jak i chłopcom. To pozwoli na obserwację, jak nasza postawa i sposób komunikacji może wpływać na rozwój postępów w naukach przyrodniczych, niezależnie od stereotypów.

Literatura

- CIEŚLIKOWSKA J. (2008): Miejsce nauczyciela w systemie edukacji uczniów zdolnych – na podstawie koncepcji i praktycznych rozwiązań Josepha Ranzulliego. W: Limont W., Cieślakowska J., Dreszer J. (red.), *Zdolności. Talent. Twórczość*. T. 1. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń.
- WRÓBLEWSKA M. (2005): Zróżnicowanie typów zdolności i umiejętności. Analiza wyznaczników w świetle teorii inteligencji wielorakich H. Gardnera. W: Limont W., CIEŚLIKOWSKA J. (red.), *Wybrane zagadnienia edukacji uczniów zdolnych*. T. I. Oficyna Wydawnicza „Impuls”, Kraków.
- WOJCIŚKIE B. (2011): *Psychologia społeczna*, Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa.
www.euractiv.pl
www.tutoring.pl

4.2. O SPRAWACH OCZYWISTYCH: OCENIANIE KSZTAŁTUJĄCE, ELEMENTY PRAWA OŚWIATOWEGO

Maria Beczkiewicz
Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN w Poznaniu,
Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Jana Amosa Komeńskiego, Leszno

Zamiast wprowadzenia. Kilka słów o Janie Amosie Komeńskim

Co pewien czas ogłaszane są jakieś „innowacje” dotyczące metod kształcenia, podejścia do ucznia, oceniania. Po analizie okazuje się, że to już kiedyś było. Przypomnę tylko koncepcję Jana Amosa Komeńskiego (1592–1670), dotyczącą nauczania i uczenia się.

Był nie tylko wyjątkową postacią w czasach mu współczesnych, ale także obecnie. Jego fenomen polega na tym, że rozumiał konieczność wyprowadzenia koncepcji pedagogicznych z pewnych przesłanek ogólniejszych dotyczących psychologii ucznia, nauczyciela i stosunków między nimi, ale przede wszystkim na tym, że przyjmuje ten sposób rozumowania za podstawę swych dociekań. Punktem wyjścia w nich czyni próbę zrozumienia zjawisk i procesów składających się na codzienną szkolną rzeczywistość, a dopiero wtedy stara się dochodzić do wniosków dotyczących tego, jak tę rzeczywistość kreować... Dostrzega w uczniu istotę myślącą i czującą, która ma przez swój rozwój stać się wartościowym członkiem społeczeństwa (MUSZYŃSKI 2009, s. 71). Pedagog postulował traktowanie ucznia z szacunkiem i uważał, że należy rozwijać jego naturalne zdolności poprzez indywidualne podejście do jego potrzeb. Komeński widzi w uczniu zarówno osobę, której zdolność pojmowania i odczuwania powinna być wytyczną dla pracy nauczyciela, ale także członka wspólnoty, której cele i wartości ma on swoim życiem urzeczywistnić, a więc stoi wobec ustalonych powinności... Jan Amos Komeński propaguje szkołę kreatywną, opartą o wzajemne, życzliwe relacje uczniów i nauczycieli, w której tworzą społeczność. Przypisuje ważną funkcję nauczycielowi: *jest to rola osoby pomagającej uczniowi w jego rozwoju, przy jednoczesnym założeniu,*

że rozwój ten dokonuje się nie pod wpływem zewnętrznego przymusu, lecz wynika z naturalnych potrzeb każdej istoty ludzkiej... Nauczanie i wychowanie jest dla autora niczym innym, jak kierowaniem procesami myślenia i doświadczania świata, którym to procesom towarzyszą uczucia i wola. „Żle dbają o młodzież – pisze – ci, którzy ją wbrew woli przymuszają do nauki” (Wielka dydaktyka, s.138). Najwięcej zależy tu od samego nauczyciela, od jego stosunku do ucznia. Groźba i przymus w jego postępowaniu powinny zostać zastąpione serdecznością i przyjaznym stosunkiem już nie tylko po to, aby „umniejszyć trud uczenia się”, lecz aby „rozbudzać w dzieciach zapal do wiedzy i nauki” (op. cit., s.139, MUSZYŃSKI 2009, s. 81-82).

Wielka dydaktyka zawiera wiele wskazówek, które możemy znaleźć w koncepcji oceniania kształtującego. Postuluje organizację procesów nauczania przez tworzenie małych zespołów uczniowskich, w których jedni przekazują swą wiedzę drugim. Najwyraźniej można tutaj dostrzec intuicyjne rozumienie mechanizmów warunkowania (w pierwszym przykładzie) i funkcjonowania małej grupy społecznej (w drugim). Dostrzega też rolę nauczyciela jako tego, który nie koncentruje się wyłącznie na tym, co ma przekazać uczniowi, lecz stara się wniknąć w jego myśli i uczucia, zrozumieć ucznia tylko wówczas, kiedy odniesieniem dla tego, co się dzieje w psychice ucznia, jest jego własne życie duchowe (MUSZYŃSKI 2009, s. 85).

Kontynuując myśli Komeńskiego, możemy stwierdzić, że ocenianie stanowi integralną część procesu edukacyjnego. Powinno ono być jasne, przyjazne dla ucznia, motywujące – takie, które pozwoli mu w naturalny sposób cieszyć się odkrywaniem świata wspólnie z nauczycielem.

Niestety system oceniania obecny w polskich szkołach hamuje w uczniach potrzebę poznawania świata, tak naturalną zwłaszcza u małego dziecka. Uczeń swoje wysiłki koncentruje przede wszystkim na ocenie, gdyż ona stała się najważniejsza w procesie nauczania-uczenia się (jest narzędziem do dyscyplinowania), czemu sprzyjają egzaminy zewnętrzne.

W. E. Deming twierdził, że gdyby to od niego zależało, zlikwidowałby egzaminy, począwszy od szkoły podstawowej aż po studia. Uczeń bowiem koncentruje się na ocenie, a nie na zdobywaniu wiadomości. Tymczasem sensem uczenia jest odkrywanie świata (TUREWICZ 2008). Tak jak trudno zaakceptować nauczycielom model nauczania, w którym uczeń będzie partnerem, tak samo nie jest łatwo zmienić system oceniania z sumującego na kształtujący.

Ocenianie, wraz z wynikającymi z tego konsekwencjami, niestety zdominowało pracę szkoły. Natomiast ocena powinna być rodzajem informacji zwrotnej, o czym pisał B. Niemięcki (2002). Uważał on, że jako informacja zwrotna jednego z dwóch rodzajów egzaminów szkolnych (wewnętrznego i zewnętrznego) powinna być opatrzona komentarzem dydaktycznym.

Uogólniając podejście do oceny szkolnej, można powiedzieć, że z jednej strony jest ona rodzajem informacji zwrotnej o wyniku uczenia się ucznia, z drugiej sądem wartościującym (dlatego nie jest neutralna). Może być instrumentem służącym do dynamizowania procesu uczenia się dzięki swoim funkcjom: informacyjnej (zwanej także dydaktyczną) oraz motywacyjnej (przez niektórych pedagogów utożsamianej z wychowawczą). Proces ten nie zachodzi automatycznie i niezależnie od okoliczności, a ponadto może zostać wypaczony przez podporządkowanie go doraźnym celom dydaktycznym, wychowawczym i/lub społecznym (SZYLING 2010, s. 16).

Ocenianie trudno zobiektywizować, ponieważ wpływa na nie wiele czynników, między innymi:

- rodzaj wartości uznawanych przez nauczyciela i jego wyobrażenie na temat swojej roli w procesie rozwoju ucznia,
- charakter relacji między nauczycielem a uczniem,
- rodzaj podejścia do oceniania (podejście redukcjonistyczne bądź konstruktywistyczne),
- przyjęte kryteria i normy,
- stopień podlegania stereotypom działania i schematom poznawczym.

Ocenianie sumujące a kształtujące

W polskiej literaturze wymienia się wiele rodzajów oceniania, np. ciągłe (wewnętrzne), jednorazowe (zewnętrzne), indywidualne, systemowe, diagnostyczne, kształtujące (formatywne), sumujące (sumatywne), kryterialne, różnicujące, ipsatywne, dydaktyczne, społeczno-wychowawcze (GOŁĘBNIAK 2004, s. 208-209).

Jednakże w szkołach dominuje ocenianie sumujące, za pomocą którego ocenia się wiedzę uczniów, stosując testy i egzaminy lub rozliczając szkołę z wyników w nauce. Ocenianie zewnętrzne ma wyłącznie sumatywny charakter. Bez względu na miejsce jego realizowania służy *identyfikowaniu*

potrzeb edukacyjnych uczniów ułatwiając planowanie nauczania oraz tworzenie warunków wyjściowych do mierzenia przewidywanych postępów w uczeniu się (GOŁĘBNIAK 2004, s. 210).

Ocenianie kształtujące, opierające się na założeniach konstruktywizmu, różni się od oceniania sumującego tym, że informacja zgromadzona w czasie procesu kształtującego jest wykorzystywana w celu wprowadzania zmian, a nie podsumowywania wyników. Zasady tego oceniania mogą być stosowane na poziomie szkoły i polityki, w celu określenia obszarów wymagających udoskonalenia i promowania konstruktywnej kultury ewaluacji w systemach edukacji. Badania pokazują, że ocenianie kształtujące to jedna z najbardziej skutecznych strategii promowania wysokich osiągnięć w nauce. Jest również ważne dla wyrównywania wyników uczniów oraz rozwijania kompetencji uczenia się. Ale ocenianie kształtujące nie jest stosowane systematycznie. Przeszkody we wprowadzeniu zmian obejmują: zauważalne napięcie pomiędzy wewnątrzszkolnym ocenianiem kształtującym a testami sumującymi, których wyniki są chętnie publikowane i wykorzystywane do rozliczania szkoły z osiągnięć uczniów (nauczyciele przejawiają tendencję do uczenia „do testu”); oraz brak powiązań pomiędzy podejściem do oceniania i ewaluacji na poziomie systemu, szkoły i klasy (GOSPODARCZYK 2006, s. 15).

Ocenianie kształtujące – elementy

Do tej pory nie wypracowano jeszcze jednej wspólnej definicji oceniania kształtującego, dlatego przyjęto pewne cechy charakterystyczne, które pozwoliły określić, czy jest ono stosowane w danej szkole czy nie. Zaliczono do nich:

- ustanowienie kultury pracy w klasie zachęcającej do interakcji i wykorzystania narzędzi oceny,
- ustalenie celów uczenia się oraz śledzenie postępów poszczególnych uczniów w ich realizacji,
- stosowanie różnorodnych metod nauczania w celu zaspokojenia zróżnicowanych potrzeb uczniów,
- wykorzystanie różnych podejść do oceniania wiedzy uczniów,
- udzielenie informacji zwrotnej na temat osiągnięć uczniów oraz dostosowanie nauczania w taki sposób, aby spełniało określone potrzeby uczniów,
- aktywne angażowanie uczniów w proces uczenia się (GOSPODARCZYK 2006, s. 46).

Powyższe cechy zaobserwowano w badanych szkołach, stosujących ocenianie kształtujące w różnym stopniu. Poniżej przytoczono opis tych elementów.

Ustanowienie kultury klasy zachęcającej do interakcji i wykorzystania narzędzi oceny

Ustanowienie kultury klasy umożliwiło uczniom zapanowanie nad strachem przed podejmowaniem ryzyka i popełnianiem błędów w klasie (dzieciom, które nie boją się podejmować ryzyka, łatwiej przychodzi mówienie o tym, co nie sprawia im kłopotu oraz ujawnianie tego, czego nie rozumieją). Skupiono uwagę uczniów bardziej na doskonaleniu własnych umiejętności oraz rozwijaniu kompetencji emocjonalnych, takich jak samoświadomość i samokontrola, współczucie, współpraca, elastyczność oraz umiejętność wyrażania sądów na temat wartości informacji.

Sposoby osiągnięcia tego celu w świetle badań to:

- pomaganie uczniom w budowaniu poczucia bezpieczeństwa i pewności siebie w czasie zajęć w klasie. Dzięki temu nie obawiali się oni prezentować i wykorzystywać swoich umiejętności na forum klasy (takich jak: czytanie i opowiadanie historii, pisanie opowieści, wykorzystanie dzienników, słuchanie muzyki, przeprowadzanie wywiadów z ludźmi, zapraszanie innych nauczycieli, zabawa, gra, kręcenie filmów wideo, drama). Uczniom mniej pewnym swoich umiejętności dawano więcej czasu na zastanowienie się, zanim udzielili odpowiedzi lub proponowano przedyskutowanie problemu w małych grupkach czy parach oraz włączenie ich do dyskusji poprzez pytanie, czy zgadzają się z odpowiedzią kolegi;
- przyzwolenie na wyrażanie przez uczniów własnej tożsamości i kultury w klasie. Wykorzystywanie pracy w grupie wspólnego budowania wiedzy oraz wzajemnej solidarności do tworzenia lepszych relacji nauczycieli z uczniami. Bardzo ważna była możliwość doskonalenia procesu uczenia przez uczniów oraz nauczycieli. Praca nad lepszym dostosowaniem lekcji do potrzeb uczniów oraz doskonaleniem procesu uczenia /nauczania;

- planowanie sprzyjające procesowi uczenia się (zamiast rutynowego planowania zajęć) i nastawienie na to, czego uczniowie uczą się, a nie tylko na to, co robią w klasie. Pobudzanie do kreatywności, elastyczności i krytycyzmu w odniesieniu do swojej pracy, uaktualnianie narzędzi nauczania zgodnie z doświadczeniem i zmieniającymi się potrzebami uczniów.

Ustalenie celów uczenia się oraz śledzenie postępów poszczególnych uczniów w ich realizacji

Rezygnacja z oceniania w stopniach, ponieważ sprzyjało to porównywaniu wyników każdego ucznia z jego rówieśnikami, a brak postępów skutkowało niewiarą we własne siły i spadkiem motywacji. Odwoływanie się do postępów indywidualnego ucznia oraz możliwość doskonalenia własnej pracy po otrzymaniu informacji zwrotnej, przeciwdziałały negatywnym skutkom porównywania.

Sposoby osiągnięcia tego celu w świetle badań:

- śledzenie postępów uczniów i regularnie informowanie ich o celach, kryteriach i standardach uczenia się (najczęściej na początku lekcji podawano cele, odnosząc je do określonego kontekstu, czasami też proszono o włączenie się do dyskusji na temat tego, jakie kryteria dotyczące jakości pracy powinni uwzględniać). Wykorzystywane narzędzia to np. dzienniczki z informacjami o postępach danego ucznia, diagramy, tabele (postępy uczniów w zdobywaniu wiedzy oraz rozwijaniu ich zdolności rozumienia, analizowania i przeprowadzania syntezy, umiejętności wypowiedzenia się). Odstąpienie od tradycyjnych ocen (ocena w formie komentarza lub tabeli z wymaganiami i kryteriami oceny) – takie rozwiązanie podobało się większości rodziców, chociaż niektórzy preferowali informację o miejscu ich dziecka wśród innych rówieśników;
- budowanie programów pozwalających nauczycielom na większą elastyczność i lepsze dostosowanie ich do potrzeb uczniów.

Wykorzystanie różnorodnych metod nauczania w celu zaspakajania zróżnicowanych potrzeb uczniów

Przyjęty system oceniania sprzyjał dostosowaniu nauczania do różnych stylów emocjonalnych. Często uczniowie słabsi potrzebowali pomocy w rozwinięciu swoich kompetencji emocjonalnych (wiary we własne umiejętności i wiedzę oraz ich zdolności do zarządzania własnym procesem uczenia się). Na proces nauki w szkole wpływają wcześniejsze doświadczenia uczenia się (zależą od pochodzenia etnicznego, kultury, rodziny, stratyfikacji społecznej, płci), dlatego umiejętność dopasowania się nauczycieli do różnych kulturowo wzorów komunikacji oraz empatia ułatwiały odczuwanie intencji dzieci i sposobu przyswajania przez nie nowych pojęć. Ważna była w tym względzie współpraca z rodzicami (GOSPODARCZYK, 2006, s. 48-51).

Sposoby osiągnięcia tego celu w świetle badań:

- wykorzystywanie na lekcjach różnych metod, aby wyjaśnić uczniom nowe pojęcia i pomóc im je zrozumieć;
- indywidualne podejście do ucznia;
- zróżnicowanie zajęć tak, aby przeznaczać więcej czasu dla uczniów potrzebujących pomocy, jednocześnie poświęcając swoją uwagę zdolniejszym, motywując ich do myślenia;
- budowanie współpracy nauczycieli poprzez ustalanie planu lekcji tak, aby zapewnić uczniom w ciągu każdego dnia przynajmniej jedną lekcję opartą na zajęciach praktycznych lub jedną lekcję dowolną;
- wprowadzenie systemu kursowego (nie wszystkie przedmioty są omawiane w czasie każdego semestru) i kilku kursów opcjonalnych;
- umożliwienie uczniom słabszym uczęszczanie na dodatkowe zajęcia reedukacyjne, a zdolniejszym na indywidualne zajęcia uzupełniające.

Wykorzystanie różnorodnych podejść do oceniania rozumienia/wiedzy uczniów

W przypadku trudności z pewnymi zadaniami dopuszczano możliwość zaprezentowania przez uczniów wiedzy i umiejętności w trakcie wykonywania innych zadań (np. testów czy różnych form oceny sumatywnej, pod warunkiem, że wyniki były wykorzystywane do dalszego procesu uczenia się).

Sposoby osiągnięcia tego celu w świetle badań:

- wprowadzenie testów diagnostycznych z kilku przedmiotów w celu określenia poziomu każdego ucznia w momencie rozpoczęcia nauki w nowej szkole. Korzystanie z kart z informacjami o poprzednich sukcesach, zachowaniu, ambicjach, przyzwyczajeniach (wykorzystywanie ich

- w rozmowach z rodzicami i przy tworzeniu klas grupujących uczniów o podobnych zdolnościach i osobowości). Na podstawie koncepcji Howarda Gardniera uczniowie tworzyli swój profil (opis samego siebie, ich oczekiwań i celów uczenia na następne dwa lata nauki w szkole);
- zadawanie pytań – typ pytań zadawanych przez nauczycieli ma duże znaczenie w ujawnianiu poziomu rozumienia uczniów. Może to być np. pytanie o kierunek przyczynowości w procesie, o którym uczą się czy pytanie „dlaczego?”

Udzielnie informacji zwrotnej na temat osiągnięć uczniów oraz dostosowywanie nauczania w taki sposób, aby zaspokoilo określone potrzeby uczniów

Informacja zwrotna jest bardzo ważna w ocenianiu kształtującym, dlatego powinna być konkretna i odpowiednio umiejscowiona w czasie, zawierać wskazówki dotyczące poprawy przyszłych wyników, dopasowana do jasnych kryteriów osiągnięcia spodziewanych wyników uczniów. Badania wykazały, że uczniowie osiągają lepsze wyniki, gdy dążą do zrealizowania celów danego procesu, a nie produktu, poza tym ważne dla nich jest śledzenie postępów w realizacji celów uczenia się. Stopnie mogą podważyć pozytywny wpływ informacji zwrotnej dotyczącej konkretnego zadania. Informacja zwrotna jest ważna nie tylko dla ucznia, ale też dla nauczyciela, ponieważ wymaga od niego dostosowania swoich strategii nauczania do potrzeb uczniów (do tego, co robią i czego nie rozumieją).

Sposoby osiągnięcia tego celu w świetle badań:

- stosowanie informacji zwrotnej polegającej na dawaniu uwag wskazujących, w jaki sposób należy poprawić jakość pracy (często zamiast prac pisemnych stosowano formę ustną);
- umieszczanie na pierwszej stronie zeszytu do zdań oceny pracy w formie wyrażen: zadanie rozpoczęte; zadanie w trakcie realizacji; zadanie zrealizowane oraz komentarze nauczyciela, co należy zrobić, by poprawić jakość pracy;
- komentowanie zadań dotyczące ocen, wstępnych wersji prac (uczniowie wiedzą, w jaki sposób poprawić pracę i mają czas na to w klasie);
- zaplanowanie lekcji tak, aby wygospodarować czas na indywidualną pracę z poszczególnymi uczniami;
- umożliwienie uczniom konsultacji prac domowych przez Internet;
- czasami zastąpienie bezpośredniej informacji zwrotnej sugestią poszukania odpowiedzi w podręczniku, Internecie czy pracach kolegów.

Aktywne angażowanie uczniów w proces uczenia się

Celem jest pomaganie uczniom w rozwoju ich własnych kompetencji uczenia się, rozwijania zdolności znajdowania odpowiedzi i opracowywania strategii rozwiązywania nowych problemów, wytworzenia „metapoznania” (świadomości stylu uczenia się oraz sposobów podchodzenia do nowego tematu). Badania wykazały, że osobiste zdanie uczniów na temat własnych możliwości wykonania danego zadania ma znaczny wpływ na jego wyniki. Nauczyciele pomagali uczniom budować poczucie pewności siebie oraz opracowywać różnorodne strategie uczenia się, modelowali zachowanie dotyczące uczenia się, uczyli umiejętności samooceny i analizowania rezultatów stosowanych wcześniej strategii.

Sposoby osiągnięcia tego celu w świetle badań:

- stosowanie taksonomii procesu uczenia się;
- pomaganie uczniom w tworzeniu zestawów strategii uczenia się;
- kształtowanie umiejętności samooceny i oceny koleżeńskiej oraz wzmacnianie roli uczniów w samoocenie i ocenie koleżeńskiej.

Badania potwierdzają znaczenie każdego z tych elementów dla oceniania kształtującego (GOSPODARCZYK 2006, s. 52-70).

Ocenianie kształtujące daje dużo korzyści przede wszystkim na poziomie klasy i szkoły. Jednak występują również pewne bariery, z którymi nauczyciele muszą sobie poradzić.

Korzyści na poziomie klasy to oszczędność czasu, koncentracja na potrzebach uczniów słabszych, stosowanie zróżnicowanych metod nauczania, polepszenie interakcji z uczniami, ogólna poprawa procesu nauczania i uczenia się.

Tab. 4.1. Strategie wykorzystywane przez nauczycieli do usunięcia barier utrudniających stosowanie oceniania kształtującego (na podstawie OCENIANIE KSZTAŁTUJĄCE 2006, s. 75)

Bariery na poziomie klasy	Strategie usuwania barier
Trudności wynikające z zarządzania licznymi klasami lub praca z uczniami sprawiającymi, zdaniem nauczycieli, więcej kłopotów	Podział klasy umożliwi poświęcenie więcej czasu poszczególnym uczniom lub małym grupom uczniów. Klasy mieszane pod względem wieku uczniów dają możliwość kształtowania mentoringu koleżeńskiego oraz umiejętności społecznych. Nauczyciele dają uczniom więcej materiałów edukacyjnych oraz zapewniają im większy wybór sposobów uczenia się. Dzięki taksonomii celów uczenia się mogą sprostać potrzebom uczniów z różnych grup wiekowych.
Rozbudowane wymagania programowe	Uczenie się poprzez współpracę pozwala kształtować u uczniów umiejętności mentoringu koleżeńskiego oraz oceny, jak również umiejętności społecznych. Ustalenie priorytetów dotyczących wymagań programowych w celu położenia większego nacisku na podstawowe pojęcia.
Praca z uczniami sprawiającymi, zdaniem nauczycieli, więcej kłopotów	Kształtowanie pewności siebie poprzez stosowanie oceniania kształtującego najpierw wobec uczniów najlepszych i stopniowe wprowadzanie nowej praktyki do klas wymagających większej uwagi.

Bariery na poziomie szkoły to trudności we wpływaniu na zmiany na poziomie klasy, brak innowacji lub strach przed wprowadzaniem nowych metod, negatywny stosunek do możliwości uczniów, poczucie osamotnienia, trudności związane z podtrzymaniem wprowadzonych zmian.

Kilka uwag natury prawnej

Dlaczego warto stosować innowacje i jak na to patrzy Ministerstwo Edukacji Narodowej? Otóż Rozporządzenie Ministerstwa Edukacji Narodowej i Sportu z dnia 9 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków prowadzenia działalności innowacyjnej i eksperymentalnej przez publiczne szkoły i placówki jasno określa, co pod tym pojęciem rozumiemy i jakie warunki muszą być spełnione *nowatorskie rozwiązania programowe, organizacyjne lub metodyczne, mające na celu poprawę jakości pracy szkoły*.

Paragraf 2 tego rozporządzenia zakłada, że *innowacja lub eksperyment może obejmować wszystkie lub wybrane zajęcia edukacyjne, całą szkołę, oddział lub grupę*, według rozporządzenia nabór uczniów będzie się odbywał na zasadzie powszechnej dostępności, udział nauczycieli będzie *dobrowolny*, a w przypadku ubiegania się o dodatkowe środki budżetowe musi zostać wydana pisemna decyzja organu prowadzącego. Ponadto, *innowacje i eksperymenty nie mogą naruszać uprawnień ucznia do bezpłatnej nauki, wychowania i opieki w zakresie ustalonym w Ustawie dnia 7 września 1991 roku o systemie oświaty, a także w zakresie uzyskania wiadomości i umiejętności niezbędnych do ukończenia danego typu szkoły oraz warunków i sposobu przeprowadzania egzaminów i sprawdzianów, określonych w odrębnych przepisach*.

W zasadzie droga wdrożenia innowacji w szkole jest prosta: należy uzyskać zgodę rady pedagogicznej, nauczycieli uczestniczących w nim i opinię rady szkoły oraz zgodę pomysłodawców na wdrożenie jej w danej placówce. W 2011 roku wycofano obowiązek informowania do 31 marca organu prowadzącego i kuratorium o wprowadzeniu innowacji w szkole. To znaczy, że szkoły mogą rozpocząć realizację innowacji w terminie ustalonym w uchwale rady pedagogicznej i nie są ograniczone terminem przekazywania jej organowi prowadzącemu.

Organ prowadzący na wniosek dyrektora szkoły, może przyznać nie więcej niż 3 godziny tygodniowo dla każdego oddziału (grupy międzyoddziałowej lub grupy międzyklasowej) w danym roku szkolnym.

Po wprowadzeniu zajęć edukacyjnych, dla których nie została ustalona podstawa programowa, lecz program nauczania tych zajęć został włączony do szkolnego zestawu programów nauczania, uczniowie deklarujący swój udział w nich są zobowiązani na nie uczęszczać. (Rozporządzenie MEN z dnia 7 lutego 2012 roku w sprawie ramowych planów nauczania w szkołach publicznych).

Podsumowanie

Mimo różnych uwarunkowań oceniania, najbardziej „przyjazne” dla ucznia jest ocenianie kształtujące, które umożliwia korygować błędy bez ponoszenia daleko idących sankcji, np. oceny niedostatecznej czy braku promocji do następnej klasy.

Ocenianie zewnętrzne, w tym sumujące, pozwala w większym stopniu dokonać analizy porównawczej szkół, ale nie dostrzega szczegółów: osobistych relacji, rozwoju pojedynczego ucznia oraz nie daje możliwości wspomaganie jego postępów. Szkoda tylko, że pomimo przeważających zalet, ocenianie kształtujące nie jest stosowane w szkołach albo w niewielkim stopniu.

Prowadzenie zajęć uzupełniających w szkołach czy innowacji stwarza możliwość „przećwiczenia” tego typu oceniania i przekonania się, że nie jest takie trudne – wymaga tylko konsekwencji i cierpliwości. Natomiast zmiany, jakie zaobserwuje się u uczniów, przyniosą wiele satysfakcji i przyczynią się do rozwinięcia u nich dodatkowych kompetencji, takich jak empatia, kreatywność, umiejętność samooceny, poczucie bezpieczeństwa i sprawczości, budowanie relacji interpersonalnych.

Literatura

- GOŁĘBNIAK D. B. (2004): Egzaminy i ocenianie szkolne. W: Z. Kwieciński, B. Śliwowski, (red.). Pedagogika. Podręcznik akademicki, t. II, PWN, Warszawa.
- KOMENSKI J. A. (1956): Wielka dydaktyka. Zakład Narodowy Imienia Ossolińskich Wrocław.
- MUSZYŃSKI H. (2009): Mysł Komerńskiego w świetle współczesnej pedagogiki. W: A. Konior (red.) Jan Amos Komerński i bracia czescy w 380. rocznicę przybycia do Leszna (1628–2008), Leszczyńskie Towarzystwo Kulturalne, Leszno.
- NIEMIERKO B. (2002): Ocenianie szkolne bez tajemnic, WSiP, Warszawa.
- (2006): Ocenianie kształtujące. Doskonalenie kształcenia w szkole średniej, CODN, Warszawa.
- SZYLING G. (2010): Teoretyczne podstawy oceniania osiągnięć uczniów. W: J. Gospodarzyk (red.), Ocenianie kształtujące po polsku, ORE, Warszawa.
- TUREWICZ W. (2008): Ocenianie kształtujące lekarstwem na problemy edukacji. „Dyrektor Szkoły” 7, s. 40–42.

4.3. SIĘĆ WSPÓŁPRACY W EDUKACJI

Maria Beczkiewicz

Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN, Poznań

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Jana Amosa Komerńskiego, Leszno

Wyzwania stawiane przed współczesnym człowiekiem nie omijają też nauczycieli. Ażeby im sprostać, należy uczyć się przez całe życie i korzystać z innych niż do tej pory form wsparcia. Naprzeciw temu zapotrzebowaniu wyszło Ministerstwo Edukacji Narodowej, inicjując program sieci współpracy i samokształcenia, który jest nową formą doskonalenia nauczycieli i rozwoju szkoły. Powstał w ramach projektu „System doskonalenia nauczycieli oparty na ogólnodostępnym, kompleksowym wspomaganie szkół”, a następnie usankcjonowano go trzema rozporządzeniami MEN wydanymi w latach 2012–2013, między innymi Rozporządzeniem MEN z dnia 26 października 2012 roku nakazującym placówkom doskonalenia, poradniom psychologiczno-pedagogicznym, bibliotekom pedagogicznym i nauczycielom-doradcom metodycznym *organizowanie i prowadzenie sieci współpracy i samokształcenia dla nauczycieli oraz dyrektorów szkół i placówek, którzy w zorganizowany sposób współpracują ze sobą w celu doskonalenia swojej pracy, w szczególności poprzez wymianę doświadczeń* (§ 16.1. pkt 2).

Sieci są organizacjami o niskim poziomie sformalizowania, których powołanie nie wymaga żadnych czynności prawnych, liczą się natomiast wzbogacające członków relacje międzyludzkie. Działają na zasadach samoorganizacji i samoregulacji. Inicjatorom wprowadzenia ich do systemu doskonalenia nauczycieli chodziło o to, by szkoły wzięły własny rozwój w swoje ręce i razem z innymi, zespołowo, uczyły się rozwiązania wspólnych problemów, głównie poprzez wymianę doświadczeń (edu-trendy.pl).

Sieci nauczycieli i szkół z dużym powodzeniem funkcjonują od kilkunastu lat w wielu krajach europejskich. Jednym z takich rozwiązań jest propozycja Michaela Hubermana tworzenia sieci ukierunkowanych na działalność badawczą poprzez wprowadzanie systemowych zmian przez dłuższy czas w pewnej liczbie szkół, przy wsparciu pracowników uczelni i innych instytucji zainteresowanych reformowaniem oświaty (DAY 2008, s. 172). Doświadczenia amerykańskie, może niewielkie, pozwoliły jednak określić czynniki wspomagające rozwój szkół będących w sieci. Są nimi: *znaczące zaangażowanie dyrektorów szkół w tworzenie przyjaznej atmosfery, zaangażowanie kadry w procesy decyzyjne, inspirowanie krytycznej refleksji poprzez wymianę doświadczeń, organizację lekcji koleżeńskich i wspólnych przedsięwzięć badawczych oraz zrównoważenie nacisku na rozwój uczniów i kadry* (HORD 1997, s. 27). Według Rudiego Schollerta, holenderskiego eksperta, współpraca powinna polegać na zamianie dotychczasowego uczenia się nauczycieli przez ustawiczne doskonalenie zawodowe i tworzenie społeczności uczących się (Professional Learning Communities, PLC). *Profesjonalne Społeczności Uczących się tworzą sieci w celu wykonywania tego, co sugeruje ich nazwa – uczenia się z praktyki. Społeczności PLC spotykają się regularnie, a ich spotkania poświęcone są pracy ucznia i procesowi uczenia się. Spotkania często przebiegają według protokołu, który jest gwarancją przemyślanej i prowadzonej na temat debaty.* W ramach PLC proponuje on następujące formy pracy:

- obserwacja lekcji kolegów i koleżanek;
- udzielanie i otrzymywanie informacji zwrotnej;
- wzajemne wskazówki;
- wspólne planowanie lekcji;
- mentorowanie nauczycielom – nowicjuszom;
- wspólna ocena pracy uczniów;
- wspólne refleksje;
- analiza przeprowadzonych działań;
- dokumentowanie tej analizy;
- wsparcie krytyczne zewnętrznego przyjaciela (www.ksztalcenie-zawodowe.com).

Podobne założenia przyjęto na konferencji „Nauczyciele jako ucząca się społeczność zawodowa” (31.01.2013, www.ore.edu.pl), na której M. Hajdukiewicz zaproponowała następującą definicję sieci: *sieć to system umożliwiający kontakty, wymianę poglądów, dostęp do informacji, współpracę i współdziałanie ułatwiające dochodzenie do oczekiwanych rezultatów w sposób długofalowy, systematyczny, oparty na zaufaniu i wzajemności. Sposób ten jest procesem i działa w niehierarchicznej strukturze.*

Idea budowania sieci współpracy opiera się o trzy motywy, które mogą łączyć ludzi ze sobą (ale też dzielić): potrzebę osiągnięć, afiliację i agresję (H. Murray nazwał je motywami społecznymi). Potrzebie osiągnięć nadaje treści dążenie do osiągnięcia celów wewnętrznych (własna satysfakcja) i zewnętrznych (wyższe dochody, prestiż). Z kolei motyw afiliacji nakłania nas do zawierania przyjaźni, łączenia się w grupy i preferowania pracy wspólnej z innymi nad samotną. *Motywacja afiliacji jest częścią spoiwa utrzymującego rodziny i inne grupy społeczne.* Ponadto, zgodnie z teorią porównań społecznych S. Schachtera, w sytuacjach społecznych wieloznacznych – *kiedy nie wiadomo, jak postąpić ani nawet co powinno się odczuwać – zbliżamy się do innych, z którymi możemy porównać nasze uczucia i zachowania* (RATHUS 2004, s. 459-462).

Nauczyciel na co dzień funkcjonuje w sformalizowanych strukturach społecznych, jakie tworzy system szkolny (określany niekiedy jako społeczność szkolna). Mamy jednakże naturalną skłonność do szukania grup mniej formalnych, z którymi jednostka identyfikuje się i w których zachodzą typowe mechanizmy grupowe (w tym potrzeba akceptacji). Chętniej nawiązujemy kontakty z ludźmi o podobnych zainteresowaniach, wyznawanych wartościach czy pracujących w podobnych zawodach. Grupy te pełnią kolejną funkcję: wspieranie członków w sytuacjach trudnych czy kryzysowych (wsparcie społeczne).

Literatura przedmiotu wyróżnia najczęściej cztery formy wsparcia społecznego: emocjonalne, informacyjne, instrumentalne i rzeczowe. Wiele badań potwierdziło, że ludzie otoczeni liczną rodziną, posiadający przyjaciół, mający dobre relacje z różnymi osobami łatwiej dają sobie radę w sytuacjach trudnych i ponoszą mniej ich negatywnych konsekwencji. Zachowania ludzi pełniących funkcję podtrzymującą dla jednostki mogą przybierać następujące formy: 1) wsparcie emocjonalne (funkcja podtrzymująca dla jego poczucia własnej wartości, dlatego może też być wsparciem wartościującym) polegające na otrzymywaniu komunikatów potwierdzających, że darzy go miłością, przyjaźnią, troską; 2) wsparcie rzeczowe (przez niektórych nazywane instrumentalnym) w postaci darów, pożyczki, usług; 3)

wsparcie informacyjne (czasem jest wartościujące, ponieważ dostarczone informacje mogą podnieść poczucie wartości jednostki) w postaci rad, informacji. Formy te mogą się wzajemnie uzupełniać (nie są rozłączne), a ich znaczenie może być równorzędne, jeżeli jest wyrazem spontanicznego działania. Oprócz zawartości treściowej w wymienionych wyżej formach, uwzględnia się jeszcze własności strukturalne: liczba osób pełniących funkcje podtrzymujące wobec jednostki, dostępność tych osób, rodzaj łączących je związków oraz zwrotność relacji o charakterze podtrzymującym (JAWOROWSKA-OBŁÓJ, SKUZA 1986, s. 733-743).

Doświadczenia krajów wdrażających pracę szkół w sieci pokazują, że mimo czasochłonności przynosi ona korzyści nauczycielom i uczniom, ponieważ następuje:

- mniejsze odizolowanie nauczycieli;
- większe zaangażowanie w osiąganie celów i realizację misji szkoły oraz większy entuzjizm w umacnianiu jej wizji;
- większe prawdopodobieństwo, że nauczyciele będą bardziej kompetentni, nabiorą zawodowej „świeżości” i swoim entuzjazmem zainspirują uczniów;
- możliwość szybszego dostosowywania zajęć do potrzeb uczniów, zmiany wprowadzane szybciej niż w tradycyjnych szkołach;
- większe prawdopodobieństwo przeprowadzenia z powodzeniem zasadniczych zmian systemowych (HORD 1997, s. 28).

Idea sieci dostarcza przede wszystkim wsparcia poznawczego i instrumentalnego, co wpisuje się też w realizację przedmiotu ekologia krajobrazu. Nauczycieli wyposażono w program nauczania i podręcznik metodyczny. Został stworzony wortal, na którym będzie odbywała się dyskusja, konsultacje i publikowane będą materiały zgodnie z zapotrzebowaniem nauczycieli. Naukowcy z Polskiej Akademii Nauk przygotowali podbudowę merytoryczną w postaci wykładów i projektów. Podczas bezpośrednich spotkań miały miejsce warsztaty przygotowujące do pracy z programem, na bieżąco monitoruje się potrzeby nauczycieli (ankiety i konsultacje z metodykami, nauczycielami) oraz wymienione są adresy uczestników projektu w celu sprawnego przepływu informacji.

Literatura

- DAY CH. (2008): Nauczyciel z pasją. Jak zachować entuzjizm i zaangażowanie w pracy, GWP, Gdańsk.
- HORD S. M. (1997): Professional learning communities of continuous inquiry and improvement, Southwest Educational Development Laboratory Austin, Texas.
- HUBERMAN M. (1995): Networks that alter teaching, „Teachers and Teaching: Theory and Practice”, 2 (1), s. 193.
- JAWOROWSKA-OBŁÓJ Z., SKUZA B. (1986): Pojęcie wsparcia społecznego i jego funkcje w badaniach naukowych, „Przegląd Psychologiczny”, 3 (29), s. 733-743.
- RATHUS S.A. (2004): Psychologia współczesna, GWP, Gdańsk.

Strony internetowe

www.ksztalcenie-zawodowe.com: O potrzebach tworzenia sieci współpracy i samokształcenia w doskonaleniu nauczycieli kształcenia zawodowego. [w:] Kształcenie zawodowe.

4.4. METODY PRACY Z UCZNIEM

Maria Beczkiewicz
Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN, Poznań
Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Jana Amosa Komeńskiego, Leszno

Celem zamiennego wykorzystania różnych metod nauczania na lekcji jest najczęściej uatrakcyjnienie zajęć i zainteresowanie uczniów omawianym zagadnieniem. Większość metod zaliczanych do aktywizujących została stworzona na potrzeby szkolenia kadr przemysłowych, potem przeniesiono je do szkół zawodowych, a dalej do pozostałych placówek, ponieważ dawały lepsze efekty niż tradycyjne nauczanie. Wymagały one jednakże zmiany roli nauczyciela z eksperta (źródło wiedzy i kontroler) do

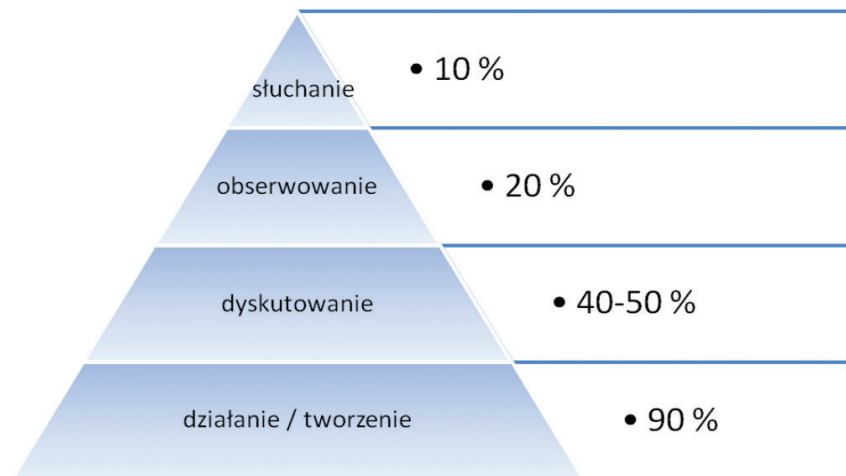
osoby wspierającej aktywność edukacyjną uczniów (organizator procesu uczenia się i animator działań grupy).

Jak to określili Rau i Ziętkiewicz (2002, s. 7), nauczyciel występuje w roli osoby:

- organizującej proces uczenia się, rozpoznającej i badającej potrzeby, oczekiwania, zainteresowania i możliwości swoich uczniów;
- integrującej wewnętrzne potrzeby uczniów z wymaganiami programu, który ma prawo wybrać lub którego sam może być autorem;
- kreującej warunki do uczenia się, poszukiwania, odkrywania, myślenia, komunikowania, a także działania i współpracy w grupie;
- uczestniczącej w wymianie emocjonalnej, która zachodzi między nim a grupą lub zespołem klasowym;
- opiekuna, przy pomocy którego uczniowie mogą uczyć się aktywnie i samodzielnie.

Realizacja zagadnień programowych wymaga stosowania zróżnicowanych metod, aby wyjść naprzeciw potrzebom uczniów i ich aktywności. Aktywność człowieka ma określony kierunek wyznaczony przez cel. Im cel jest bardziej atrakcyjny i ciekawy, tym większą motywację i zainteresowanie uczniów pobudza, dlatego nauczyciel powinien uświadomić uczniom cel ich działań wraz z umotywowaniem potrzeby jego osiągnięcia. Aktywności ucznia sprzyjają poczucie sensu tego, co robi (cel jasny, bliski), identyfikacji z zadaniem (uwzględnione są jego potrzeby i zainteresowania), poczuciu bezpieczeństwa (prawo do błędów), kontekst emocjonalny, poczucie sprawczości (coś od niego zależy), satysfakcji, własnej wartości, docenieniu jego wkładu pracy (a nie tylko efektu), możliwości realizowania swoich pomysłów. Jak zauważa J. Kujawiński (1990, s. 42), cel i aktywność są ze sobą zespolone – bez aktywności nie można ustalić celu ani go osiągnąć.

Publikowane piramidy przyswajania wiedzy (Ryc. 4.1.) jednoznacznie wskazują, że najlepiej, bo w 90%, zapamiętujemy poprzez doświadczanie (to, co robimy). To, co słyszemy w 10%, widzimy w 20%, o czym rozmawiamy w 40%. Dlatego należy ograniczyć wykorzystanie metod podających, stosować techniki aktywizujące, organizować pracę tak, aby uczniowie zaspokajali swoje potrzeby, uatrakcyjnić zajęcia, odpowiednio dobierać środki dydaktyczne, aktywizować wszystkich uczniów, stymulować sytuacje, w których uczniowie czują się odkrywcami.



Ryc. 4.1. Piramida przyswajania wiedzy Dale'a (za: CZAIŃSKA, WOJTKOWICZ 1999, zmodyfikowane)

Skuteczność metod zależy też od tego, czy nauczyciel „inwestuje” w nie swoją osobowość i czy jego działania są zrozumiałe dla uczniów i rodziców – czyli czy jest tak zwanym refleksyjnym praktykiem. Według M. Traskiewicz (1996, s. 19-20), to *osoba, która myśli o tym, co aktualnie robi. Poddaje refleksji swoje funkcjonowanie, a zatem strukturę swoich przekonań, które określają własny sposób myślenia i działania. Pracuje poprzez autorefleksję i otrzymywane informacje zwrotne (...), wiedzę naukową*

postrzega jako dynamiczną, dającą jedynie punkt oparcia (...) inspirującą do konstruowania indywidualnego profesjonalnego warsztatu, indywidualnego pakietu metod, technik i działań. (...) Ogólnie mówiąc działa to, w co się samemu wierzy!

Jak wykorzystać to w praktyce? Otóż stosowanie metod aktywizujących zaczynamy od przemyslenia całego toku lekcji (jest to tylko propozycja do refleksji, wybrania własnej drogi):

1. Wybieramy konkretny temat lekcji.
2. Odpowiadamy sobie na pytania: Dlaczego uczniowie mają się zainteresować tym tematem? Czy jest to zupełnie nowy temat czy kontynuacja? Dlaczego chcemy tego nauczyć? Co to da uczniom? Jak można ukierunkować ich uwagę? Czy można graficznie przedstawić cały problem i wskazać miejsce, w którym można umiejscowić ten temat (przejsć od znanego do nieznanego).
3. Zastanawiamy się, co chcemy uzyskać? Jakich zmian oczekujemy w zakresie wiedzy, umiejętności, doświadczeń uczniów? Robimy mapę wiedzy i umiejętności w postaci kolejnych klocków (budowla). W klocki wpisujemy najważniejsze pojęcia i umiejętności. Taką mapę można skonsultować z uczniami, aby zrozumieli, gdzie zaczęli, do czego zmierzają, co jest jeszcze potrzebne. Inne formy to: lista i mapa mentalna – pokazanie struktury całości zwiększa sensowność każdego działania i tym samym zwiększa zainteresowanie.

Efektywność metod zwiększa zaangażowanie jak największej liczby zmysłów (w myśl powiedzenia Konfucjusza: Słyszałem i zapomniałem, widziałem i zapamiętałem, zrobiłem i zrozumiałem), z zastosowaniem mnemotechnik, informacji przygotowanych w postaci prowokacji lub niezakończonych zadań.

Należy zrozumieć, że każda metoda zwana aktywizującą może mimo nazwy zostać zrealizowana jako metoda aktywizująca lub wręcz przeciwnie – utrwalająca bierność poznawczą. Dzieje się tak wtedy, kiedy nie są spełniane określone warunki w stosowaniu danej metody. I dzieje się tak, kiedy nie jest spełniony podstawowy warunek komunikacji z drugim człowiekiem, czyli podążanie za nim, dostosowanie sił i środków do jego potrzeb i możliwości (TARASZKIEWICZ 1996, s.85).

Przy realizacji programu *ekologia krajobrazu* można wykorzystać różne metody: mapę mentalną, analizę SWOT, drzewko decyzyjne, metodę projektu itd. Wykaz metod wraz z opisem ich stosowania znajdują się w przytoczonej literaturze, znajomość ich nie zastąpi jednak przemyślanej koncepcji lekcji, tym bardziej jeżeli nauczyciel po raz pierwszy realizuje dane zagadnienia. Być może przydatny będzie podany przykładowy scenariusz zajęć z wykorzystaniem niektórych metod aktywizujących [załącznik 1].

Kwestię oceniania należy też przemyśleć. Kryteria oceniania muszą być znane uczniom. Możemy przyjąć kilka rozwiązań, np. osiągnięcie celu szczegółowego pierwszego odpowiada ocenie poprawnej, pierwszego i drugiego ocenie dostatecznej, od pierwszego do trzeciego ocenie dobrej, wszystkich celów ocenie bardzo dobrej (zastosowanie taksonomii celów ABC Bolesława Niemierki). Można też wspólnie z uczniami ustalić kryteria oceniania (forma kontraktu) i wzajemnie ich przestrzegać czy wykorzystać ocenianie kształtujące.

Podsumowanie

Należy przeprowadzić ewaluację zajęć, stwierdzającą, czy postawione cele edukacyjne zostały osiągnięte. Warto, aby nauczyciel odpowiedział sobie na pytania (dokonał autorefleksji): czy jestem zadowolony z przeprowadzonej lekcji? czego się sam nauczyłem? czy stanąłem wobec jakiegoś nowego zadania? jaką postawiłbym sobie ocenę?

Literatura

- ARENDS R. I. (1994): *Uczmy się nauczać*, WSiP, Warszawa.
- KUJAWIŃSKI J. (1995): *Aktywizacja i aktywność uczniów klas początkowych w pracy lekcyjno-domowej*. W: M. Jakowiecka (red.): *Współczesne przemiany edukacji wczesnoszkolnej*. Wyd. Wyższej Szkoły Pedagogicznej, Zielona Góra.
- TARASZKIEWICZ M. (1996): *Jak uczyć lepiej? Czyli refleksyjny praktyk w działaniu*, CODN, Warszawa.
- BRUDNIK E. I IN., (2000): *Ja i mój uczeń pracujemy aktywnie*. Przewodnik po metodach aktywizujących, Zakład Wydawniczy SFS, Kielce.
- BRUDNIK E. (2002): *Ja i mój uczeń pracujemy aktywnie 2*. Przewodnik po metodach aktywizujących, Zakład Wydawniczy SFS, Kielce.

4.5. METODA PROJEKTU EDUKACYJNEGO

Małgorzata Cichoń
Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych UAM
Pracownia Dydaktyki Geografii i Edukacji Ekologicznej

WPROWADZENIE

Zmiany zachodzące w społeczeństwie i gospodarce XXI wieku wymagają nowego podejścia do edukacji. Oczekuje się, że szkoła wyposaży młodego człowieka w określone umiejętności i kompetencje, które pomogą mu sprostać wyzwaniom zmieniającej się rzeczywistości. Zdaniem Okońskiej-Walkowicz i in. (2009), wykształcenie kompetencji umożliwi swobodne, mądre, refleksyjne i odpowiedzialne podejmowanie określonych działań. Parlament Europejski i Rada Europejska z dnia 18 grudnia 2006 roku wskazuje osiem kompetencji kluczowych, których osiągnięcie ma się odbywać poprzez edukację szkolną oraz w procesie uczenia się przez całe życie. Kompetencje kluczowe wskazane przez Parlament Europejski i Radę znajdują odzwierciedlenie w zapisach podstawy programowej. Zgodnie z nimi celem kształcenia ogólnego w szkole gimnazjalnej i ponadgimnazjalnej jest m.in.:

- przyswojenie przez uczniów określonego zasobu wiadomości na temat faktów, zasad, teorii i praktyk;
- zdobycie przez uczniów umiejętności wykorzystywania wiadomości podczas rozwiązywania problemów;
- kształtowanie u uczniów postaw warunkujących sprawne i odpowiedzialne funkcjonowanie we współczesnym świecie.

Towarzyszące nowej podstawie zalecane warunki i sposoby realizacji wymagań mówią o kształtowaniu kompetencji poprzez aktywność, samodzielne odkrywanie i rozwiązywanie problemów znanych z życia codziennego. Zaleca się, aby co najmniej 20% treści programowych było realizowanych zgodnie z założeniami metody projektu edukacyjnego.

HISTORIA METODY PROJEKTU

Początki metody projektu sięgają końca XVI stulecia (KNOLL 1991). Pojęcie projektu wprowadził do pedagogiki około 1900 r. Ch. R. Richards, który wykorzystanie projektu ograniczył jednak do praktycznego kształcenia technicznego. Dopiero J. Dewey zwrócił uwagę na walory kształcące tej metody i gruntownie uzasadnił ją teoretycznie. Metoda projektu początkowo była stosowana w wyższych szkołach zawodowych, a z czasem upowszechniła się we wszystkich typach szkół (AUSZ, AUSZ 2007).

Za twórcę metody projektu uważa się Kilpatricka (1918), który przedstawił jej założenia w pracy zatytułowanej *The Project Method*. Badacz nie traktował jej jako jednej z wielu metod kształcenia, a nadał jej rangę naczelnej zasady dydaktycznej, w której głównym założeniem była samodzielna praca uczniów. Podstawą działań podejmowanych przez uczniów były ich zainteresowania, zgodnie z twierdzeniem, że nie powinno się nikogo zmuszać do podejmowania niechcianych aktywności. W projekcie wyróżnił cztery fazy: zamierzenie, zaplanowanie, przeprowadzenie i ocenianie. Ta definicja metody projektu i jej podział funkcjonuje do dzisiaj (CICHON, PIOTROWSKA 2012).

W Polsce metoda projektu została rozpowszechniona w okresie międzywojennym pod wpływem pracy *The Project Method of Teaching* autorstwa Stevensona (1920). Według J. Stevensona postępowanie metodyczne można nazwać projektem, kiedy współwystępują cztery podstawowe czynniki:

- nabywanie wiedzy powinno zachodzić głównie dzięki samodzielnemu rozumowaniu i rozwiązywaniu problemów, a nie za pomocą pamięciowego przyswajania wiedzy;
- aktywność uczniowska ma na celu nie tylko gromadzenie wiedzy czy doświadczeń, lecz także zmianę nastawienia ucznia do uczenia się;
- uczniowie pracują nad zagadnieniami, które ich interesują i wynikają z ich naturalnych potrzeb;
- wprowadzanie rozważań teoretycznych następuje w miarę potrzeb i zawsze wynika z realizowanych działań praktycznych.

W latach sześćdziesiątych XX wieku wrócono do praktycznego stosowania tej metody, czego zanie-

chano w latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych ze względu na ówczesną politykę oświatową PRL. Metoda projektów powróciła do szkół dzięki transformacji ustrojowej i reformie systemu oświaty z 1999 roku (GRONDAS 1999; BRUDNIK, MOSZYŃSKA, OWCZARSKA 2000; CHAŁAS 2000; MIKINA, ZAJĄC 2004).

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 20 sierpnia 2010 roku, metoda projektu polega na zespołowym, planowym działaniu mającym na celu rozwiązanie konkretnego problemu poprzez zastosowanie różnorodnych technik. Założeniem tej metody jest samodzielność, zaangażowanie oraz wypracowanie i przedstawienie efektu podjętego działania.

ETAPY METODY PROJEKTU

W metodzie projektu Szymański (2000) i Królikowski (2000) wyróżniają i definiują następujące etapy:

1. przygotowanie projektu,
2. realizacja projektu,
3. publiczna prezentacja rezultatów projektu,
4. ocena projektu.

Przygotowanie projektu

Etap przygotowania projektu obejmuje przede wszystkim zadania organizacyjne, choć ważne są także cele o charakterze merytorycznym, w tym wybór tematu. Nauczyciele, proponując uczniom metodę projektu, przedstawiają zasady współpracy nad nim oraz możliwość wykorzystania doświadczeń różnych instytucji zewnętrznych. Najczęściej partnerami szkoły zostają instytucje kultury, muzea, biblioteki, szkoły wyższe, czy lokalne stowarzyszenia. Zapraszając szkoły do prowadzenia projektów, instytucje te proponują tematy i zapewniają materiały edukacyjne, czasami także organizowane są szkolenia, konferencje i spotkania dla nauczycieli. Ze względu na różnorodny charakter zadań na etapie przygotowania projektu można wykorzystać wiele ciekawych metod nauczania (tab. 4.2).

Tab. 4.2. Propozycja metod nauczania na etapie przygotowania projektu edukacyjnego.

Zadania na etapie przygotowania projektu	Metoda nauczania
Przygotowanie uczniów do pracy metodą projektu	pogadanka
Pokaz „produktów końcowych” z wcześniejszych projektów	
Dobór grup do realizacji projektu	JIGSAW
Wybór tematu do realizacji metodą projektu	Ranking
Wprowadzenie uczniów w zagadnienie, które chcą realizować	Wykład z prezentacją
Określenie problemu	Dyskusja
Wyznaczenie celów działań w projekcie	Burza mózgów
Ustalenie z uczniami metod badawczych możliwych do wykorzystania w projekcie	Badania ankietowe
- Obserwacje i pomiary terenowe, - Wywiady, - Analiza danych statystycznych.	Doświadczenia laboratoryjne
Przygotowanie schematu sporządzania opisu projektu (przykład):	Opis
- temat projektu – problem/problemy do rozwiązania, - cel projektu, - uzasadnienie wyboru tematu, - zadania do wykonania, - czas wykonania projektu i termin zakończenia, - kryteria oraz sposób oceny projektu.	

Ustalenie z uczniami: - czasu trwania projektu, - standardu efektu końcowego, - kryteriów oceny projektu.	Pogadanka Dyskusja
Ustalenie z uczniami sposobu dokumentowania pracy nad projektem	Portfolio
Przygotowanie kontraktu (przykład) - Temat projektu - Zakres prac projektowych - Terminy wykonania poszczególnych etapów pracy - Termin zakończenia projektu - Konsekwencje za niedotrzymanie ustalonych terminów i przyjętych zasad - Sposób komunikowania się z nauczycielem, ustalone terminy konsultacji i oceny etapowej - Przewidywane koszty wykonania i ustalenie, kto je pokryje - Terminy korzystania z laboratoriów, pracowni komputerowej - Datę zawarcia kontraktu - Podpis nauczyciela i uczniów - Inne ważne informacje	Opis Pogadanka

Źródło: opracowanie własne

Realizacja projektu

Podstawą realizacji projektów są konsultacje. Powinien ich udzielać przede wszystkim opiekun projektu oraz w miarę możliwości nauczyciele innych przedmiotów. Specjalne konsultacje mogą odbywać się z udziałem nauczyciela informatyki, pracownika naukowego czy specjalisty. Projekt licealny ma kształtować w szkole kulturę współpracy, dlatego ważne jest słuchanie opinii, dzielenie się swoimi doświadczeniami.

Z punktu widzenia ucznia realizacja projektu jest etapem najtrudniejszym, ale jednocześnie dającym wiele samodzielności i kreatywności w planowaniu i działaniu. Zebranie danych do projektu, zgromadzenie określonych informacji oraz wnioskowanie wymaga od ucznia ogromnego wysiłku. Dlatego systematyczna obserwacja jego postępów nad projektem jest bardzo potrzebna. Szczególne znaczenie ma samoocena pracy, ocena koleżeńska oraz przekazywanie informacji o mocnych i słabych stronach pracy ucznia.

Praca nad projektem jest czasami rozłożona na kilkanaście tygodni, dlatego uczniowie mogą tracić zainteresowanie podjętymi zadaniami. Dlatego ważne jest, aby doceniać ich na każdym etapie pracy. Wzrost motywacji uczniów powodują dodatkowe spotkania z ekspertami, nawiązywanie kontaktu z lokalnymi mediami czy współpraca z rodzicami.

Istotne jest także zapewnienie odpowiedniego czasu na działania związane z analizą zebranych informacji czy rozwiązaniem problemu. Ze względu na zespołowy charakter metody projektu może dochodzić do konfliktów wewnątrz grupy. Nauczyciel poprzez odpowiednie metody nauczania i formy pracy powinien pokazać uczniom, jak być asertywnym, czy jak wzmocnić poczucie własnej wartości.

Ostatnim zadaniem na etapie realizacji projektu jest przedstawienie sprawozdania prezentującego metodykę i efekty pracy. W zależności od projektu struktura sprawozdania będzie inna, najważniejsze jednak jest poprawne precyzowanie wyników obserwacji i analiz, weryfikacja postawionej hipotezy poprzez odpowiedni dobór rysunków, diagramów czy tabel.

Publiczna prezentacja rezultatów projektu

Typowa prezentacja powinna odbywać się na forum klasy lub przed szerszą publicznością. W niektórych szkołach organizowany jest „dzień projektów”. Publiczne przedstawienie wyników swojej pracy jest okazją do zaprezentowania nie tylko ciekawego problemu, ale także swoich umiejętności organizacyjnych, technicznych czy metodycznych. Podstawowym celem prezentacji jest zainteresowa-

nie słuchaczy. Służy temu m.in. prezentacja multimedialna połączona np. z dramą, eksperymentem czy degustacją. Prezentację można urozmaicić rekwizytami, strojami, rysunkami, utworami literackimi oraz filmami. Największe zainteresowanie wzbudzają jednak happeningi, festyny, wystawy czy wycieczki.

Ocena rezultatów projektu

Na ocenę projektu może się składać: samoocena i ocena koleżeńska oraz ocena opiekuna projektu. W metodzie projektu równie ważna jest „orientacja na proces”, jak i „orientacja na efekt”, dlatego dla nauczyciela istotne będą zarówno postępy zaobserwowane podczas realizacji projektu, jak i efekt końcowy. Zdaniem Mikina i Zająca (2004) należy pamiętać, że ocenianie pracy nad projektem oraz efektu końcowego ma na celu przede wszystkim motywowanie uczniów oraz przekazywanie informacji o poziomie osiągniętych rezultatów. To, w jaki sposób uczeń zostanie oceniony za pracę nad projektem, zależy od ustaleń przyjętych w szkole. Może to być ocena opisowa, ocena szkolna czy informacja ustna. Zgodnie jednak z zapisami Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2008 r., udział ucznia w realizacji projektu edukacyjnego wpływa na jego ocenę z zachowania, a potwierdzeniem tego jest odpowiednia informacja na świadectwie. Aby jednak tak się stało, uczeń powinien spełnić kilka warunków. Należą do nich m.in. czynne uczestnictwo w pracach nad projektem, wykonanie określonego zadania, przygotowanie konkretnego fragmentu dokumentacji pisemnej oraz prezentacji końcowej.

KIEDY MAMY DO CZYNNIENIA Z PROJEKTEM EDUKACYJNYM

Od kilkunastu lat metoda projektów jest na nowo stosowana w praktyce szkolnej na wszystkich poziomach kształcenia. Pomimo ogromnej różnorodności stosowanych w niej rozwiązań metodycznych i realizowanej tematyki, nadal obowiązują te same założenia, etapy pracy i cechy projektu co sto lat temu. Szczególnie ważne dla poprawnej realizacji projektów jest przestrzeganie wyznaczników tej metody. Zdaniem Szymańskiego (2000), do najważniejszych cech metody projektu należą:

- progresywistyczna rola nauczyciela i podmiotowość uczącego się
- całościowość
- odejście od tradycyjnego oceniania

Progresywistyczna rola nauczyciela i podmiotowość uczącego się

Podstawowym zadaniem nauczyciela w metodzie projektu jest organizacja warunków do samodzielnego i twórczego działania uczniów, przede wszystkim poprzez motywację i dyskretną kontrolę. Nauczyciel stawia zainteresowania uczniów na pierwszym planie, dlatego pozwala na samodzielny wybór tematu i problemu oraz podział na grupy. Pokazuje też uczniom, jak zdobywać wiedzę, uczy, gdzie szukać odpowiedzi, motywuje do stawiania pytań. Nauczyciel–progresywista potrafi ukierunkować aktywność badawczą ucznia. Ważne jest jednak, aby była ona na w miarę stałym poziomie w ciągu całego projektu, a nie tylko na wybranym przez ucznia etapie. Ponadto zadania, które otrzymują uczniowie, powinny przewyższać ich umiejętności, być interesujące. To wzmaga zainteresowanie światem i ludźmi. Nauczyciel–progresywista ogranicza swoją rolę do przewodnika, tym samym rezygnuje z kreacji swojej osoby, jako najważniejszej w klasie.

Całościowość

Proces nauczania poprzez metodę projektu cechuje całościowość, którą Szymański (2000) traktuje jako:

- wykonywanie projektu w szerszym środowisku społecznym, często szkolnym i pozaszkolnym,
- korzystanie z różnych źródeł informacji,
- wychodzenie poza przedmiot nauczania, dostrzeganie związków między różnymi dziedzinami nauki,
- łączenie teorii z praktyką, myślenia z działaniem,
- poznawanie otoczenia za pomocą wielu zmysłów.

Ta interdyscyplinarność oznacza także, że uczeń w celu rozwiązania problemu wykorzystuje nie tylko swoje doświadczenia, ale także pomysły innych uczniów. Całościowość metody projektu to również realizacja poszczególnych etapów projektu. Nauczyciel, choć pełni rolę przewodnika, powinien pamiętać, jak istotnym etapem w projekcie są konsultacje. Obecność nauczyciela jest szczególnie ważna w fazie analizy zdobytych wiadomości.

Odejście od tradycyjnego oceniania

Wykonywanie projektów jest trudne do ujęcia w ramy tradycyjnego oceniania, szczególnie że ważniejsza jest często orientacja na proces niż na efekt (produkt). Duże znaczenie wychowawcze ma samokontrola i samoocena ucznia. Ważną rolę spełnia również bieżąca ocena pracy zespołu przez nauczyciela. Najlepiej przeprowadzić taką ocenę w trakcie rozmowy z członkami zespołu, stawiając pytania, np. *Co wam się udało już zrobić?, Z którym zadaniem są największe trudności?*. Nauczyciel nie ma problemu z oceną pracy zespołu uczniowskiego, odbywającą się w jego obecności. Największa trudność polega raczej na ocenie pracy indywidualnej i zespołowej wykonywanej przez uczniów poza szkołą. Ważne jest także to, że udział ucznia w pracach projektowych będzie miał wpływ na ocenę zachowania, a informacja o jego udziale oraz temat projektu zostaną wpisane na świadectwie ukończenia szkoły.

KSZTAŁTOWANIE UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI KLUCZOWYCH POPRZEC METODĘ PROJEKTÓW

Projekt edukacyjny jest skuteczną metodą uczenia umiejętności i rozwijania kompetencji kluczowych. Zgodnie z Zaleceniami Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej z dnia 16.12.2006 r., kompetencje są definiowane jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw odpowiednich do sytuacji. Kompetencje kluczowe to te, których wszystkie osoby potrzebują do samorealizacji i rozwoju osobistego, bycia aktywnym obywatelem. Parlament Europejski i Rada zalecają państwom członkowskim UE rozwijanie oferty kompetencji kluczowych w ramach strategii uczenia się przez całe życie. W powyższym dokumencie zaproponowano osiem kompetencji kluczowych, do których należą:

1. porozumiewanie się w języku ojczystym,
2. porozumiewanie się w językach obcych,
3. kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
4. kompetencje informatyczne,
5. umiejętność uczenia się,
6. kompetencje społeczne i obywatelskie,
7. inicjatywność i przedsiębiorczość oraz
8. świadomość i ekspresja kulturowa.

Należy także pamiętać o rozwijaniu umiejętności komunikowania się, twórczego myślenia, pracy w zespole, rozwiązywania problemów, korzystania z informacji, podejmowania decyzji czy prezentowania własnej pracy i opinii.

Warto podkreślić, że na każdym etapie metody projektu kształtowane są inne kompetencje kluczowe (Tab. 4.3.), co podkreśla M. CICHONŃ, I. PIOTROWSKA (2012) oraz M. KROGULEC-SOBOWIEC (2008).

Tab. 4.3. Fazy metody projektów wg W. Emera i K – D. Lenzena.

Faza	Kroki – co należy zrobić?	Umiejętności i kompetencje
Zainicjowanie	wybrać temat, zdefiniować rolę, znaleźć inicjatorów, zastanowić się nad działaniami inicjującymi	twórcze myślenie
Działania wstępne	poznać szczegóły, zbudować zespół i opracować zasady pracy w zespole, przedstawić temat, sformułować i podpisać kontrakt	poszukiwanie informacji tworzenie zespołu roboczego
Planowanie	sprecyzować temat i jego aspekty, ustalić, co będzie „produktem” projektu, ustalić adresatów, określić metody i miejsca pracy, określić rolę i przyjąć je, zrobić harmonogram i zapotrzebowanie materiałów, wykonać plan projektu	planowanie podejmowanie decyzji określanie i przyjmowanie ról

Wykonanie	postarać się o materiały i dokonać ich analizy, dokonać selekcji materiałów i przetworzyć je, wykonać to, co zostało ustalone jako „produkt” projektu, koordynować i objaśniać zadania, zweryfikować hipotezę	rozwiązywanie problemów praca w zespole rozwiązywanie konfliktów organizowanie pracy i zarządzanie zespołem porozumiewanie się przedsiębiorczość
Prezentacja	prezentować rezultat pracy zespołów („produkt” projektu), zareklamować „produkt” projektu, prowadzić mediacje dotyczące rezultatu pracy zespołowej, prezentowanie pracy zespołowej	komunikacja interpersonalna negocjowanie ekspresja
Ewaluacja	oceniać „produkt” projektu, opiniować działanie, oceniać proces	opiniowanie samoocena
Kontynuacja	dokumentować projekt, kontynuować projekt	dokumentowanie odpowiedzialność, wytrwałość

Źródło: MARIA KROGULEC – SOBOWIEC (2008) na podstawie Wolfgang Emer, Klaus-Dieter Lenzen, 1997, *Methoden des Projektunterrichts*, [w:] J. Bastian, H. Gudjons, J. Schnack, M. Speth (red), *Theorie des Projektunterrichts*, Hamburg, s. 227.

Literatura

- AUSZ M., AUSZ A. (2007): Lublin moje miasto – propozycja projektu interdyscyplinarnego, „Wiadomości Historyczne” 5: 55-60.
- CHAŁAS K. (2000): Metoda projektu i jej egzemplifikacja w praktyce: w poszukiwaniu strategii edukacyjnych zreformowanej szkoły, Wydawnictwo Nowa Era, Warszawa, 150 s.
- CICHONŃ M., PIOTROWSKA I. (2012): Kształtowanie kompetencji kluczowych wśród studentów geografii poprzez metodę projektu, esej geograficzny i recenzję W: Podgórski Z., Szkuła E. (red.), *Wybrane problemy akademickiej i szkolnej edukacji geograficznej*. Prace Komisji Edukacji Geograficznej, Komisja Edukacji Geograficznej Polskiego Towarzystwa Geograficznego, Pracownia Dydaktyki Wydziału BiNoZ Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Zakład Dydaktyki Geografii Uniwersytetu Łódzkiego, t. 2, s. 151-168.
- GRONDAS M. (1999): Projekt jako narzędzie integracji międzyprzedmiotowej. W: Knaufel K., Żłobek E. (red.), *Program „Nowa Szkoła”. Materiały szkoleniowe dla rad pedagogicznych*. Integracja międzyprzedmiotowa, Wydawnictwo CODN, Warszawa, s.192.
- KILPATRICK W. H. (1918): The project method. „Teachers College Record” 19, p. 319-335.
- KNOLL M. (1991): Europa – nicht Amerika: Zum Ursprung der Projektmethode in der Pädagogik, 1702-1875. „Pädagogische Rundschau” 45, 41-58.
- KROGULEC-SOBOWIEC M. (2008): *Uczenie się uczniów poprzez metodę projektów*, Świętokrzyskie CDN w Kielcach, http://www.ptde.org/file.php/1/Archiwum/XIV_KDE/krogulec.pdf, dostęp 5 marca 2013.
- KRÓLIKOWSKI J. (2000): *Projekt edukacyjny. Materiały dla zespołów międzyprzedmiotowych*. Wydawnictwo CODN, Warszawa.
- MIKINA A., ZAJĄC B. (2004): *Jak wdrażać metodę projektu? Poradnik dla nauczycieli i uczniów gimnazjum, liceum i szkoły zawodowej*. Wyd. Impuls, Kraków.
- OKOŃSKA-WALKOWICZ A., PLEBAŃSKA M., SZALEŃC H. (2009): *O kompetencjach kluczowych, e-learningu i metodzie projektów*. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa, s. 80.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2008r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. 2009 nr 4 poz. 17).
- STEVENSON J.A. (1930): *Metoda projektu w nauczaniu*. Wyd. Książnica – Atlas, Lwów, 258 s.
- SZYMAŃSKI M.S. (2000): *O metodzie projektów*. Wyd. Akademickie Żak, Warszawa, 145s.
- Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie. Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L394. http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/site/pl/oj/2006/l_394/l_39420061230pl00100018.pdf

4.6. STRATEGIA UCZENIA SIĘ PRZEC NAUCZANIE (LDL) JAKO INNOWACJA W EDUKACJI PRZYRODNICZEJ I PRACY Z UCZNIEM ZDOLNYM

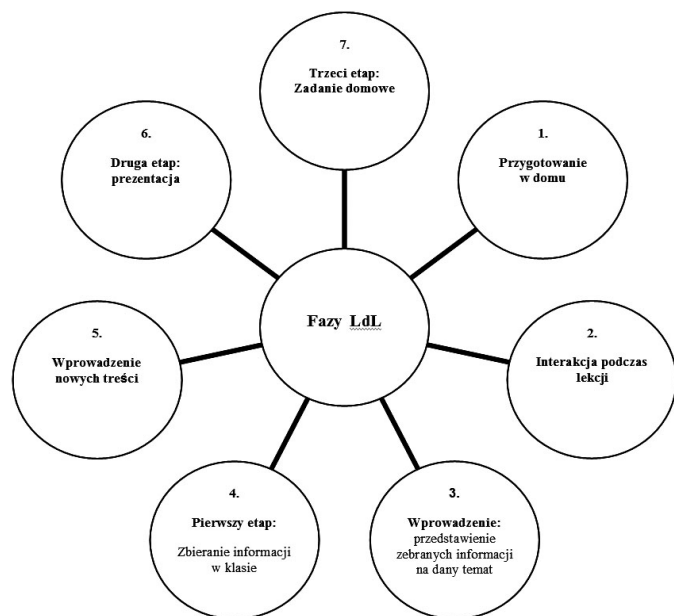
Iwona Piotrowska
Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych
Pracownia Dydaktyki Geografii i Edukacji Ekologicznej
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Poznań

Kształcenie przyrodnicze to część przygotowań do życia w szybko zmieniającym się świecie i w społeczeństwie informacyjnym. W związku z tym obok niezbędnej wiedzy z zakresu nauk przy-

rodniczych, młody człowiek powinien nabyć lub udoskonalić wiele podstawowych kompetencji. Proponowane w edukacji strategie, metody i techniki nauczania stosowane przez nauczycieli w praktyce szkolnej, pozwalają na przekazywanie wiadomości adekwatnie do poziomu rozwoju ucznia i kształtowanie umiejętności występujących podczas procesu nauczania-uczenia się. Sposób odbioru tego procesu przez nauczycieli i uczniów wpływa na zakres poznawanych wiadomości, jak i poziom ich aktywności. Ważna jest także świadomość dotycząca celowości oraz przydatności uczenia się. Dlatego też jakość i efektywność pracy dydaktycznej zależy od podejścia nauczyciela i ucznia, jak również od doboru metod nauczania.

Według W. Okonia (1999) oraz S. Piskorza (1997), podczas procesu nauczania-uczenia się następuje włączanie u uczniów różnych rodzajów wiedzy: wiedzy konceptualnej czyli deklaratywnej (*wiem, że...*) i wiedzy proceduralnej (*wiem, jak zrobić to i to*). R. Tennyson (za JOYCE, CALHOUN, HOPKINS 1999) dodaje wiedzę kontekstową (*wiem, w jakich okolicznościach i po co zrobić użytek z danej „wiedzy, że” i „wiedzy, jak”*). Powyższe rodzaje wiedzy nawiązują do głównych kategorii wiedzy naukowej w aspekcie ekonomicznym podawanych przez Z. Chojnickiego (2001) oraz Z. Chojnickiego i T. Czyż (2006), tzn. wiedzy opisowo-informacyjnej (*know-what*), wiedzy eksplanacyjnej (*know-why*), wiedzy praktycznej i technologicznej (*know-how*). Do wymienionych można zaliczyć również, podawany przez Sawińskiego (2010), rodzaj wiedzy typu „wiedzieć gdzie” (*know-where*), traktowanej jako nowa teoria uczenia się, tzw. konektywizm.

Według podejścia kognitywistyczno-systemowego wiedza oraz informacja, na podstawie której jest budowana, stanowią podstawowe funkcjonalne elementy naturalnych i sztucznych procesów myślowych (GADOMSKI 1993). W takim kontekście ważne jest stałe doskonalenie procesów poznawczych i nauczania-uczenia się poprzez poszukiwanie nowych rozwiązań dydaktycznych. Ich przykładem może być strategia uczenia się przez nauczanie (*Lernen durch Lehren*, LDL), (MARTIN 1996, 2002), która podkreśla zmianę paradygmatu tego procesu na uczenie się przez nauczanie. Przyjmuje się, że rolę nauczyciela przejmuje uczeń, który podczas nauczania rówieśników sam się uczy. Już Seneka Młodszy w listach do Luciliusa (*Epistulae morales ad Lucilium* I,7,8) pisał, że uczymy się, jeśli uczymy (łac. *docendo discimus*, (<http://www.intratext.com/LAT0230.HTM>). W 1795 roku A. Bell napisał książkę na temat metody wzajemnego nauczania, natomiast w 1815 roku w École mutuelle we Francji wprowadzono tę metodę z powodu rosnącej liczby studentów i braku nauczycieli (<http://ecolesdifferentes.free.fr/ensorcellementscolaire.htm>). Pomimo że pierwsze próby zastosowania LDL w celu poprawy kształcenia podjęto już pod koniec XIX wieku, to szersze uznanie metoda ta uzyskała dopiero we wczesnych latach osiemdziesiątych XX w., kiedy to Jean Paul Martin opracował tę koncepcję nauczania (<http://www.ldl.de>).



Ryc. 4.1. Fazy strategii uczenia się przez nauczanie (*Lernen durch Lehren*)
Źródło: opracowanie własne na podstawie MARTIN 1996, 2002; MARTIN, OEBEL 2007.

LDL jest strategią nauczania, podczas której uczniowie wzajemnie uczą się poprzez prezentowanie konkretnego materiału innym uczniom. Ucząc, sami zdobywają wiedzę i uświadamiają sobie własne braki. Strategia ta może być zastosowana do dowolnego przedmiotu, w każdym typie szkoły i w każdym wieku. Uczeń lub grupa po otrzymaniu określonego tematu ma ustalony czas do zbierania i przetwarzania materiałów w celu przygotowania się do przekazania zdobytej wiedzy innym (Ryc. 4.1). W modelu LDL bardzo ważne są grupowe formy pracy. Przedstawiona strategia kształcenia ujmuje łącznie w sobie wiele metod nauczania, takich jak dyskusja, praca z tekstami źródłowymi, metoda projektu, metoda problemowa, przygotowanie posterów, przygotowanie prezentacji multimedialnych, wykonywanie pomiarów, a także e-portfolio. Podczas lekcji można napisać tekst dotyczący wybranych zagadnień, przedstawić nowe słownictwo, wprowadzić trudniejsze pojęcia przyrodnicze. Obowiązkowa jest faza ćwiczeń. Zgodnie z założeniami J. P. Martina (1996, 2002), przyjmuje się zasadę, że każdy uczeń może w dowolnym momencie zadać pytanie dotyczące omawianego zagadnienia. Najważniejszy jest czas na analizowanie i myślenie/zastanawianie się oraz na mówienie. Znaczenie dla procesu poznawczego ma większa samodzielność ucznia w poszukiwaniu wiadomości, łączenie jej z uprzednio posiadaną wiedzą, wcześniejsze przygotowanie się do lekcji, której uczeń jest jej współtwórcą. Wzajemne przekazywanie wiadomości i wyjaśnianie umożliwia samodzielne doskonalenie się w określonym zakresie merytorycznym, większą aktywność i twórczość ucznia podczas lekcji.

Strategia uczenia się przez nauczanie (LDL) w praktyce

Propozycja zastosowania strategii uczenia się przez nauczanie do projektu zamieszczonego w rozdziale 5.4. ZMIANY KLIMATU, EDUKACJA GLOBALNA, 5.4.3. PROJEKT: Miejska (urbanizacyjna) wyspa ciepła.

Zgodnie z założeniami, celami projektu w wariantie rozszerzonym dla uczniów zainteresowanych problemami środowiskowymi (4–6 godzin lekcyjnych, nakładka ATP) są:

- zapoznanie ucznia z pojęciami, takimi jak topoklimat, mezoklimat i mikroklimat, określającymi klimat w różnych skalach przestrzennych;
- poznanie czynników wpływających na klimat lokalny;
- określenie naturalnych i antropogenicznych form krajobrazu, które mają wpływ na warunki termiczne na danym obszarze;
- wyjaśnienie, w jaki sposób urbanizacja wpływa na fizyczne parametry powierzchni terenu i atmosferę;
- wyjaśnienie przyczyn i mechanizmów powstawania tzw. miejskiej wyspy ciepła;
- identyfikowanie związków i zależności pomiędzy elementami krajobrazu a procesami mającymi wpływ na kształtowanie klimatu lokalnego.

Przebieg procedury postępowania edukacyjnego w strategii LDL

1. Przygotowanie w domu

Uczeń lub grupa uczniów zapoznaje się w domu z informacjami zawartymi w materiałach graficznych oraz tekstowych i na ich podstawie:

- a) poznaje pojęcia: klimat, topoklimat,
- b) określa wpływ na procesy fizyczne, których skutkiem są np. różnice temperatur, zmiany w bilansie radiacyjnym, zmiany pojemności cieplnej, antropogeniczny strumień ciepła, transport ciepła pomiędzy obszarem miejskim a terenami otaczającymi.

Materiały graficzne

Tab. 4.4. Wpływ obszarów zurbanizowanych na elementy klimatu wg Landsberga (LANDSBERG 1981)

Tab. 4.5. Średnie (a), maksymalne (b) i minimalne (c) natężenie miejskiej wyspy ciepła *°C+ w klasach użytkowania terenu. Wrocław 22.05.2001, 23.00 GMT

Ryc. 1. Cykl dobowy i roczny miejskiej wyspy ciepła we Wrocławiu w latach 1997–2000 (DUBICKI i in., 2002)

Ryc. 2. Miejska wyspa ciepła *°C+ we Wrocławiu w dniu 22 V 2001, godz. 23:00

Ryc. 3. Mapa użytkowania terenu we Wrocławiu (DUBICKI i in., 2002)

2. Interakcja podczas lekcji
Jest to etap przygotowujący do pracy w trakcie lekcji, podczas której uczniowie będą przedstawiali przygotowane informacje.
3. Wprowadzenie: przedstawienie zebranych informacji na temat miejskiej wyspy ciepła
Uczeń lub uczniowie przedstawiają niezbędne informacje, które przygotowali w domu i z którymi zapoznali się wcześniej, stanowiące wprowadzenie do tematu Miejska wyspa ciepła. Jednocześnie podają przykładowe, możliwe do rozwiązania problemy badawcze, takie jak:
- Jak naturalne i antropogeniczne formy krajobrazu wpływają na klimat lokalny?
 - Jakie antropogeniczne przekształcenia w miastach mają największy wpływ na temperaturę?
 - Jak i kiedy zabudowa wpływa na parametry powierzchni i atmosfery, zmieniając bilans cieplny i bilans promieniowania?
4. Pierwszy etap: zbieranie informacji w klasie
Po podaniu przykładowych problemów badawczych, kontynuują poszukiwanie dalszych informacji, niezbędnych do ich rozwiązania. Korzystają z przygotowanych materiałów graficznych oraz zbierają informacje, wykorzystując zasoby Internetu. Na tym etapie istnieje możliwość włączenia technologii informacyjno-komunikacyjnej (TIK) do procesu kształcenia.

Podczas tego etapu uczniowie uczą się, nauczając pozostałych uczniów w klasie. Omawiają zagadnienia związane z Miejską wyspą ciepła, takie jak klimat i topoklimat oraz przebieg procesów fizycznych określających zróżnicowanie temperatur, zmiany w bilansie radiacyjnym, zmiany pojemności cieplnej, antropogeniczny strumień ciepła, transport ciepła pomiędzy obszarem miejskim a terenami otaczającymi. Pełniąc rolę ekspertów w wyznaczonym zakresie merytorycznym, odpowiadają na ewentualne pytania innych uczniów.

W tej części może pojawić się także omówienie możliwości przeprowadzenia pomiarów:

- zbadania temperatury powietrza w większej liczbie punktów pomiarowych reprezentujących różne formy użytkowania terenu,
- przeprowadzenie pomiarów podczas różnych typów pogody, co umożliwi określenie np. granicznych warunków występowania miejskiej wyspy ciepła w zależności od zachmurzenia i prędkości wiatru,
- przeprowadzenie kilku pomiarów o różnych porach tego samego dnia lub podczas różnych pór roku, żeby określić natężenie MWC w cyklu rocznym i dobowym.

Wystąpienie ucznia może odbywać się poprzez przygotowanie referatu, pokazu lub pogadanki.

5. Druga etap: prezentacja
Podczas prezentacji uczniowie zwracają szczególną uwagę na metody badawcze stosowane w naukach przyrodniczych, takie jak obserwacje, pomiary, doświadczenia. Wyjaśniają i uzasadniają także wybór odpowiedniego terenu, czasu, stanowisk pomiarowych oraz sprzętu pomiarowego. Na tym etapie zachodzi również uczenie się przez nauczanie, ponieważ uczniowie przedstawiający wybrany zakres merytoryczny powtarzają pojęcia i informacje, doskonałą precyzję swoich wypowiedzi, a konieczność wyjaśniania stanowi doskonałą sytuację wspomagającą proces uczenia się.
6. Trzeci etap: zadanie domowe
Wszyscy uczniowie po zakończeniu pracy w klasie przeprowadzają samodzielne badania i pomiary wybranych parametrów meteorologicznych w wyznaczonym czasie w dwóch miejscach różniących się wyraźnie właściwościami fizycznymi, w różnych obszarach miasta, np. gęsto zabudowana dzielnica, zwarta zabudowa mieszkaniowa lub przemysłowa, park miejski z bujną zielenią, wybetonowany skwer lub plac pozbawiony zieleni.
Zebrane wyniki opracowują w postaci graficznej oraz porównują zróżnicowanie warunków termicznych występujących na obszarze miasta, a poprzez obserwowane kontrasty temperatur wyjaśniają i charakteryzują miejską wyspę ciepła.

Literatura

- CHOJNICKI Z. (2001): Wiedza dla gospodarki w perspektywie PECD. [w:] A. Kukliński (red.), Gospodarka oparta na wiedzy. Wyzwanie dla Polski XXI wieku, Komitet Badań Naukowych, Warszawa: 80-81.
- CHOJNICKI Z., CZYZ T. (2006): Aspekty regionalne gospodarki opartej na wiedzy w Polsce, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- GADOMSKI A.M. (1993): Meta-teoria TOGA (Top-down Object-based Goal-oriented Approach). <http://erg4146.casaccia.enea.it/www/erg26701/HID/> (dostęp 19.03.2013).
- JOYCE B., CALHOUN E., HOPKINS D. (1999): Przykłady modeli uczenia się i nauczania, WSiP, Warszawa.
- MARTIN J.P. (1996): Das Projekt „Lernen durch Lehren” – eine vorläufige Bilanz. [w:] Henrici G., Zöfgen E., (red.): Fremdsprachen Lehren und Lernen (FLuL): Themenschwerpunkt: Innovativ-alternative Methoden, 25 Jg. Tübingen: Narr, 70-86.
- MARTIN J.P. (2002): Lernen durch Lehren (LdL). „Die Schulleitung – Zeitschrift für pädagogische Führung und Fortbildung in Bayern” 4, 3-9.
- MARTIN J.P., OEBEL G. (2007): Lernen durch Lehren: Paradigmenwechsel in der Didaktik? „Deutschunterricht in Japan” 12, 4-21.
- OKOŃ W. (1999): Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej, PWN, Warszawa.
- PISKORZ S., (1997): Zarys dydaktyki geografii, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- SAWIŃSKI J. (2010): O konektywnym uczeniu się geografii, „Geografia w Szkole” 4,4-8.

4.7. UCZEŃ ZDOLNY W PROGRAMIE PRZEDMIOTU EKOLOGIA KRAJOBRAZU – „NAKŁADKA” AKADEMIA TALENTÓW PRZYRODNICZYCH

Iwona Piotrowska
Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych
Pracownia Dydaktyki Geografii i Edukacji Ekologicznej,
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Poznań

Proponowana w programie *Ekologia krajobrazu*, „nakładka” dla ucznia zdolnego ATP wymaga odmiennego podejścia do uczniów, którzy odznaczają się szczególnymi cechami umożliwiającymi podjęcie wyzwań edukacyjnych. Są nimi uczniowie zdolni i uczniowie wybitnie zdolni.

Pojęcie ucznia zdolnego

W rozumieniu społecznym uczeń zdolny to taki, który wzorowo zachowuje się i ma najwyższe oceny z przedmiotów szkolnych. Natomiast pod względem psychologicznym uczeń zdolny to taki, który ma wysoki iloraz inteligencji, duże osiągnięcia oraz charakteryzuje się wysokimi zdolnościami twórczymi na różnych płaszczyznach życia (OKOŃ 1997).

Najbardziej popularną definicję podaje S. Marlanda, według którego uczeń zdolny to taki, który *przejawia możliwości zaawansowanych dokonań w dziedzinie umysłowej, twórczej, artystycznej, w zakresie zdolności przywódczych czy w poszczególnych przedmiotach nauczania i który w celu pełnego rozwinięcia tych możliwości wymaga usług lub zajęć niedostarczanych przez standardową szkołę.*

Pojęcie ucznia wybitnie zdolnego

Inną grupę stanowią uczniowie wybitnie zdolni, którzy poza wysoką inteligencją ogólną wyróżniają się wyjątkowymi osiągnięciami twórczymi, wyobraźnią, wybitnymi zdolnościami specjalnymi, łatwością uczenia się, szerokimi zainteresowaniami oraz samokrytycyzmem i pracowitością. Uczeń wybitnie zdolny odznacza się szczególnymi walorami intelektualnymi, umiejętnościami oraz specjalnymi cechami charakteru. Obok wielu przymiotów pozytywnych mają również cechy negatywne, takie jak większa konfliktowość z otoczeniem, agresywność i nerwowość. Ponadto wyróżnia ich skłonność do rywalizacji w grupie, częste niezrównoważenie emocjonalne, skrytość i osamotnienie (STRELAU 2000).

Cechy ucznia zdolnego

Pod względem rozwoju intelektualnego głównymi cechami ucznia zdolnego są:

- łatwość rozumienia złożonych i skomplikowanych treści;
- zdolność do logicznego i abstrakcyjnego myślenia;
- duży zakres uwagi, wnikliwość obserwacji;
- trafność formułowanych sugestii, ocen i sądów;
- szybkie tempo pracy;
- długotrwała pamięć.

Podczas zajęć lekcyjnych uczniowie zdolni chętnie rozmawiają z nauczycielem, formułują wnikliwe pytania, łatwo przyswajają nowe pojęcia i bardzo szybko je wykorzystują, lubią dyskutować na tematy naukowe, ich wiedza wykracza poza program, mają szerokie zainteresowania a także orientują się w zagadnieniach współczesnego świata.

Pod względem charakteru uczniowie zdolni cechują się:

- poczuciem obowiązku i pracowitością;
- silną motywacją i zapałem do nauki;
- wewnętrznym zdyscyplinowaniem;
- wytrwałością intelektualną;
- rezygnacją z przyjemnych propozycji na rzecz obowiązku;
- silną determinacją, ambicją i uporem w dążeniu do osiągnięcia postawionego celu;
- zgodą na wykonywanie zadań, które nie przynoszą od razu oczekiwanych wyników czy też wymiernych rezultatów w postaci gratyfikacji;
- dużą wrażliwością emocjonalną;
- twórczą postawą w kierowaniu własnym rozwojem poznawczym i moralnym (OKOŃ 1997, PAINTER 1993, STRELAU 2000).

Praca z uczniem zdolnym

Wymienione cechy uczniów zdolnych wymagają od nauczyciela szczególnego podejścia: przede wszystkim zrozumienia takiego ucznia, jego chęci poszukiwania i twórczości, orientowania się w możliwościach jego rozwoju, a co najważniejsze – stwarzania mu warunków do osiągnięcia wysokich wyników i dalszego rozwijania zdolności. Działania nauczycieli muszą być nakierowane na szybszy rozwój uczniów zdolnych poprzez przedstawianie większego zakresu wiadomości o wyższym poziomie trudności oraz kształtowanie myślenia twórczego i rozwijania oryginalności.

Praca nauczyciela z uczniem zdolnym realizowana na lekcjach może obejmować następujące działania (LIMONT 1992; NAKONECZNA 1996, 1998; HORNOWSKI 1986; PUŚLECKI 1999):

- stworzenie uczniom najzdolniejszym okazji do swobodnego wyboru zadań trudniejszych, samodzielnej decyzji w podejmowaniu dodatkowych zadań;
- zachęcanie do czytania fachowych czasopism;
- przygotowanie przez ucznia referatów po przeczytaniu odpowiedniej literatury;
- prowadzenie przez uczniów fragmentów lekcji, a nawet przygotowanie całej lekcji;
- samodzielną pracę ucznia nad zagadnieniami wykraczającymi poza program nauczania;
- indywidualizację nauki na lekcjach poprzez: asystenturę, rozwiązywanie trudniejszych problemów w ramach omawianego zagadnienia, dodatkowe prace domowe lub prace długoterminowe;
- samodzielne opracowywanie zagadnień i prezentowanie ich na szerszym forum (koło, klasa, szkoła);
- indywidualizację nauczania poprzez realizację zadań o charakterze interdyscyplinarnym, np. wykonywanie prezentacji multimedialnych, tłumaczeń lub słowników przedmiotowych, prac literackich;
- zachęcanie ucznia do samodzielnego uczestnictwa w wydarzeniach pozaszkolnych takich jak: odczyty, seminaria, spotkania, wystawy, koncerty, warsztaty, obozy, kółka zainteresowań, konkursach szkolnych i pozaszkolnych;
- udział w programach specjalnych (eksperymenty i innowacje);
- przeprowadzanie pokazów lub prezentacji.

Znaczna część działań dydaktyczno-wychowawczych, które poszerzają i pogłębiają wiedzę uczniów, odbywa się poza czasem przewidzianym w planach nauczania, w ramach zajęć pozalekcyjnych lub pozaszkolnych, co sprzyja kształtowaniu osobowości i rozwijaniu zainteresowań.

Jednakże bardzo ważnym aspektem właściwego organizowania pracy z uczniem zdolnym jest odpowiednie przygotowanie nauczyciela. Pedagog, który chce rozwijać potencjał swych uczniów, sam musi reprezentować postawę twórczą, wymagającą ciągłego wzbogacania wiedzy merytorycznej, metodycznej, psychologicznej, doskonalenia umiejętności pedagogicznych, warsztatu pracy oraz wprowadzania nowatorskich metod nauczania.

Literatura

- HORNOWSKI B. (1986): Rozwój inteligencji i uzdolnień specjalnych, WSiP, Warszawa.
 LIMONT W. (1992): Modele zdolności, [w:] Kultura i edukacja, 2.
 NAKONECZNA D. (1996): Uczniowie zdolni i ich nauczyciele, CODN, Warszawa.
 NAKONECZNA D., (1998). W poszukiwaniu koncepcji kształcenia zdolnych, Towarzystwo Szkół Twórczych, Warszawa.
 OKOŃ W. (1997): Nowy słownik pedagogiczny, Wydawnictwo Żak, Warszawa.
 PAINTER F. (1993): Kim są wybitni? WSiP, Warszawa.
 PUŚLECKI W. (1999): Wspieranie elementarnych zdolności twórczych uczniów, Oficyna Wydawnicza Impuls, Kraków.
 STRELAU J. (red.), (2000): Psychologia. Podręcznik akademicki, GWP, Gdańsk.

4.8. DIAGNOZA EDUKACYJNA I OCENIANIE

Maria Beczkiewicz

Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego, Poznań,
 Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Jana Amosa Komeńskiego, Leszno

Nauczyciele nie podchwycą kusząco brzmiących pomysłów, nawet popartych wieloma badaniami, jeśli prezentowane są one w formie zasad ogólnych, które oni sami mają przełożyć na codzienne działanie praktyczne. To, co dzieje się w klasie, jest zbyt pracochłonne i delikatne, by - z wyjątkiem niewielu jednostek wybitnych - mogli podołać takiemu zadaniu. Potrzebny im jest różnorodny zestaw życiowych przykładów, w jaki sposób nowe koncepcje wykorzystali nauczyciele, z którymi mogą się utożsamiać i od których mogą czerpać wiarę w skuteczność zmiany, a także wiarę w siebie, że potrafią pracować lepiej. Muszą mieć konkretne przykłady, co to oznacza w praktyce „pracować lepiej” (BLACK I WILLIAM 1998b, s. 15-16).

Należałoby zadać sobie pytanie, czy można oceniać tak, aby pobudzić ucznia do aktywności, zainteresować go? Jak dokonywać diagnozy edukacyjnej i jaką przypisywać jej rolę?

Jak wynika z raportu badań prowadzonych w krajach zachodnich, teoria i praktyka mijają się ze sobą: *Oceny zwykle wystawiane są skrupulatnie, ale często nauczyciele nie dają wskazówek, jak można poprawić pracę. W odosobnionych przypadkach ocenianie wzmacnia tendencję do słabych osiągnięć i niskich aspiracji poprzez zbytnią pobłażliwość lub ogólnikowość. Informacje o osiągnięciach ucznia używane przez nauczyciela są niedostatecznie wykorzystywane jako wskazówki w dalszej pracy (General Report on Secondary Schools – OFSTED, 1996).*

W szkołach najczęściej dokonuje się diagnozy „na wyjściu”, która pozwala sprawdzić tylko aktualny stan wiedzy, a nawet, gdy dokonywana jest „przed” i „po”, to spełnia tylko funkcję sprawozdawczo-kontrolną. Dlatego potrzebna jest diagnoza rozbudowana, pozwalająca nauczycielowi rozpoznawać sprawczą wartość własnego działania, czyli przyczyny osiągniętych stanów wiedzy (jako proces stały). Diagnoza edukacyjna różni się od innych diagnoz pewnymi specyficznymi cechami: po pierwsze swoimi następstwami wpływa na losy osób poddanych procesom edukacji (błędna może negatywnie odbić się na dalszym życiu i rozwoju ucznia), po drugie jej jakość zależy od pojmowania przez nauczyciela jego roli zawodowej. Zbyt wąskie, sformalizowane traktowanie swojej roli nie przyczynia się do kreatywności uczniów. Jednakże przy założeniu, że sensem pracy nauczyciela jest pobudzanie ucznia do rozwoju i pomaganie mu, działania jego będą koncentrowały się także na szerokiej i wnikliwej diagnozie wewnętrznej. Niestety, mogą wystąpić pewne bariery w takim pojmowaniu swojej roli, do których zalicza się: przygotowanie zawodowe (przedmiotowe), system wymagań stawianych przez przełożonych oraz koncentrowanie się na diagnozie zewnętrznej.

Nie uciekniemy przed diagnozą zewnętrzną, która jest elementem społecznej i oświatowej rzeczywistości, służy kontroli edukacyjnego funkcjonowania szkoły, jest czynnikiem „kulturowej unifikacji” współczesnego świata, a także podstawą procesów selekcyjnych w społeczeństwie, jednakże cały czas należy pamiętać o humanizacji szkoły, czemu służy też ocenianie kształtujące (MUSZYŃSKI 2001, s. 31-35).

Aby wszystkie zmiany zachodzące w oświacie były bardziej przyjazne dla ucznia, należy uwzględ-

nić ich podejście do nauki i zmiany – ich niechęć nie wynika tylko z większego wysiłku, ale także strachu i poczucia niepewności oraz braku umiejętności dostrzeżenia walorów informacji zwrotnej. Aby przełamać te bariery, osoba ucząca musi zauważyć, że istnieje luka między pożądanym celem a obecnym poziomem wiedzy, zrozumienia i umiejętności oraz podjąć działania, aby wypełnić tę lukę i osiągnąć pożądaną cel. Nauczyciel może tylko stymulować te działania i nimi kierować, ale nauczyć musi się sam uczeń. Niezbędnym elementem tego działania będzie rozwijanie u ucznia samooceny oraz informacja zwrotna, która powinna zawierać: *dane o obecnym poziomie jakiejś cechy mierzalnej, dane o pożądanym poziomie tej cechy, mechanizm porównywania tych dwóch poziomów i oceniania luki między nimi, mechanizm, według którego informacja może zostać wykorzystana do wypełnienia luki* (BLACK I IN. 2006, s. 24-26).

Badani nauczyciele najczęściej wprowadzali ocenianie kształtujące poprzez wdrażanie/doskonalenie niektórych praktyk, np. zadawanie pytań pogłębiających rozumienie, ocenianie jedynie poprzez komentowanie, dzielenie się z uczniami kryteriami oceny, ocenę koleżeńską czy samoocenę.

W wyniku badań nauczycieli starających wdrożyć ocenianie kształtujące wyłoniono cztery grupy:

Cztery sposoby stosowania strategii oceniania kształtującego (BLACK I IN. 2006, s. 41).

Eksperti	Strategie oceniania kształtującego były osadzone w pracy szkolnej nauczyciela i z nią zintegrowane
Pionierzy aktywni	Nauczyciele, którzy z powodzeniem wprowadzili jedną lub dwie kluczowe strategie, ale kiedy stały się rutyną, szukali dalszych sposobów doskonalenia swojej pracy
Pionierzy bierni	Nauczyciele, którzy z powodzeniem wprowadzili jedną lub dwie kluczowe strategie i do nich się ograniczyli
Próbujący	Nauczyciele, którzy próbowali wdrażać strategie, ale żadnej nie utrwalili w swojej pracy

Nauczycielom biorącym udział w eksperymencie zaproponowano zmiany w czterech obszarach działań: zadawanie pytań, informacja zwrotna, dzielenie się z uczniami kryteriami, samoocena. Wybór czy modyfikacja któregoś z nich wynikały z kontekstu, w jakim nauczyciel funkcjonował. Według nich, oddzielenie oceniania kształtującego od sumującego jest niemożliwe, dlatego skoncentrowano się na działaniach polepszających relacje między tymi dwoma sposobami oceniania (kształtujące zastosowanie sprawdzianów podsumowujących).

Zadawanie pytań klasie to niezbędna część pracy nauczyciela, ale – jak wykazały badania – najczęściej nauczyciel daje uczniowi 0,9 sekundy na odpowiedź, a potem interweniuje. Jest to zbyt mało czasu, aby podjąć dyskusję, nie mówiąc o tym, że najczęściej pytania są proste, zamknięte, niewymagające myślenia. Wydłużenie czasu oczekiwania przyczyniło się do bardziej wartościowych dyskusji (odpowiedzi dłuższe, było mniej braków odpowiedzi, uczniowie byli bardziej pewni siebie, kwestionowali i/lub udoskonalali odpowiedzi innych, proponowali więcej różnorodnych objaśnień). Poprzez umiejętne zadawanie pytań *nauczyciele dowiedzieli się więcej o stanie wiedzy uczniów i ich poziomie zrozumienia oraz o lukach w tej wiedzy i błędnym rozumieniu różnych zagadnień*. Niezbędne wydawało się zrezygnowanie z pytań faktograficznych na rzecz jakości i funkcji pytań w klasie, np. poprzez tzw. *duże pytanie: pytanie otwarte albo zadanie prowadzące do rozwiązywania problemu, pytanie, które ustawia akcję lekcji i daje początek ogólnej dyskusji albo wywołuje małe dyskusje grupowe, czyli w obu przypadkach angażuje wielu uczniów* (trzeba przewidzieć odpowiedzi i sposoby kontynuowania zajęć po wysłuchaniu tych odpowiedzi) (BLACK I IN. 2006, s. 45-48). Umiejętnie stawiane pytania pozwalają wydobyć to, co uczniowie rozumieją i służą wspólnemu uczeniu się. Uczniom daje się czas na przemyślenie, a czasem przedyskutowanie swoich pomysłów z rówieśnikami. O odpowiedź może być poproszony każdy. Często stosuje się odpowiedzialność grupową, aby można było dzielić się pomyłkami i poprawiać je oraz dochodzić do odpowiedzi w wyniku współpracy. Nie stosuje się również podnoszenia rąk (chyba, że się zaznaczy, żeby uczniowie to robili) – eliminuje się w ten sposób konkurencyjność i stwarza okazję do zadawania pytań mających związek z ich późniejszymi pracami.

Podsumowanie

- należy zadawać pytania przemyślane, rozwijające rozumienie u uczniów,
- trzeba wydłużyć czas odpowiedzi i przyzwyczaić uczniów do gotowości udzielenia nawet błędnej odpowiedzi (takie mogą służyć rozwijaniu rozumienia oraz przemyślanej poprawy);
- każde kolejne zajęcia muszą być bogatsze, by nauczyciel miał okazję zareagować w ważnych momentach i tym samym pomóc uczniom w zrozumieniu tematu. Zadawanie pytań ma sens jedynie wtedy, gdy porusza zagadnienia, co do których nauczyciel potrzebuje informacji lub nad którymi uczniowie muszą się zastanowić.

Doświadczenie pokazuje, że te wszystkie działania zwiększają aktywność uczniów oraz dają im poczucie, iż uczenie się nie zależy od tego, czy potrafią zauważyć lub odgadnąć prawidłową odpowiedź, a bardziej od ich gotowości do wyrażania i omówienia problemu (BLACK I IN. 2006, s. 52-54).

Informacja zwrotna w formie stopni pozwala uczniowi ocenić dotychczasowe osiągnięcia i rozpoznać, jakie powinny być kolejne kroki w procesie uczenia się. Badania Ruth Butler (1988) nad wykorzystaniem następujących informacji zwrotnych: stopnie bez komentarza, komentarze bez stopni, kombinacja stopni i komentarzy (najczęściej stosowana) wykazały, że największe korzyści odniosła grupa otrzymująca same komentarze, natomiast pozostałe dwie metody nie przyniosły żadnych zysków. Wytworzony po opublikowaniu wyników badań u niektórych nauczycieli dysonans poznawczy skłonił ich do poszukiwania najlepszych form przekazania uczniom, co już osiągnęli oraz nad czym muszą popracować. Ponadto w trakcie badań zostały ujawnione oczekiwania uczniów odnośnie komentarzy: aby nie używać czerwonego długopisu (mieli poczucie, że zepsuto ich pracę), pisać wyraźnie, pisać stwierdzenia zrozumiałe przez uczniów (BLACK I IN. 2006, s. 55-56).

W badanych szkołach uczniowie przyzwyczaili się do braku ocen i uznali, że komentarze pomagają im w dalszej pracy. Rodzice stwierdzili wręcz, że komentarze pomagają im skupić się na nauce dzieci i ją wspierać, a nie tylko ogólnie kazać dziecku więcej się uczyć.

Podsumowanie

- ocena liczbowa nie mówi uczniowi, jak ma się poprawić,
- informacja zwrotna w postaci nagród lub stopni wzmacnia ego ucznia, a nie jego zaangażowanie w pracę szkolną (angażują się na swoim wizerunku i statusie),
- informacja zwrotna, która dotyczy tego, co trzeba dalej zrobić, skłania wszystkich do poprawy,
- promowanie kultury sukcesu, w której każdy uczeń może mieć osiągnięcia, budując je na swoich wynikach, a nie na porównywaniu się. Sprzyja temu informowanie uczniów o silnych i słabych stronach i wskazanie następnych kroków (BLACK I IN. 2006, s. 58)

Wprowadzenie oceniania za pomocą komentarzy przyczyniło się do tworzenia kultury szkoły, a uczniowie lepiej się uczyli. Dostarczały one okazji do osobistego dialogu z każdym uczniem o jego pracy, który miał możliwość reagowania. Było jednak coś ważniejszego – nauczyciele rozumieli, że muszą stwarzać takie warunki nauczania, które wspierają i rozwijają właściwe postępowanie uczniów w procesie uczenia się poszukując pomysłów i właściwego kierunku (BLACK I IN. 2006, s. 60).

Po dojściu do wprawy pisanie komentarzy dla 25 osób zabierało nauczycielom około jednej godziny.

Prace pisemne powinny być przemyślane, aby zachęcać uczniów do rozwijania i demonstrowania zrozumienia kluczowych elementów tego, czego się nauczyli. Komentarze muszą zawierać informacje: co jest dobrze, co należy dopracować i jak tej poprawy dokonać. Dobrze by była możliwość wykonywania zadań dodatkowych odnoszących się do otrzymanych komentarzy.

Ocena koleżeńska i samoocena

Samoocena jest niezbędna w uczeniu się, ale najtrudniejszym zadaniem jest nakłonienie uczniów do myślenia o swojej pracy w kategoriach zbioru celów, nie tylko efektów. Przy takim podejściu występuje ogólne spojrzenie i samodzielne zarządzanie swoją pracą. Uczniowie największe trudności

mieli z określeniem konkretnych problemów ze zrozumieniem materiału i stawieniem realistycznych celów, aby je rozwiązać w określonym czasie. Tym działaniom sprzyjała informacja zwrotna w postaci komentarzy.

Uzupełnieniem samooceny może być ocena koleżeńska, która stwarza u uczniów większą motywację do polepszenia swojej pracy, większą uczciwość, wymianę zdań w dyskusji rówieśników, podobny język. Przekazywana nauczycielowi wzmacnia głos uczniów, poprawia komunikację, wzbogaca proces uczenia oraz sprzyja większej odpowiedzialności (BLACK I IN. 2006, s. 62-63).

W uczniach powinno się kształtować umiejętności współpracy w ramach oceny koleżeńskiej, zarówno ze względu na samą wartość takich nawyków, jak i dlatego, że ocena koleżeńska pomaga rozwijać obiektywizm niezbędny do efektywnej samooceny.

Podsumowanie

- kryteria oceniania powinny być jasne, a cele zrozumiałe, aby uczniowie wiedzieli, co oznacza poprawne wykonanie zadań, dlatego najlepiej przytaczać konkretne przykłady;
- należy przyzwyczajać uczniów do współpracy podczas oceny koleżeńskiej, ponieważ rozwija to obiektywizm niezbędny w samoocenie;
- należy wdrażać uczniów do kierowania się celami i oceniania własnych postępów poprzez osiąganie tych celów (uczą się samodzielności, kierowania własną pracą i oceny swoich postępów) (BLACK I IN. 2006, s. 66) [załącznik nr 1].

Kształtujące wykorzystanie sprawdzianów podsumowujących

Ocenianie kształtujące najczęściej służyło sumującemu, aby potem sumujące pomagało planować kształtujące. Polegało to na rozumnym przeglądaniu przez uczniów ich prac, aby zaplanować efektywne sposoby powtarzania przed sprawdzianem. *Jeden ze sposobów to przypisanie sygnalizatora do pojęć z listy słów kluczowych lub zestawu pytań z testów, dotyczących tematyki nadchodzącego sprawdzianu. Ma to pobudzić uczniów do zastanowienia się, w których obszarach czują się niepewnie – te zaznaczają na żółto lub czerwono. Powstały sygnalizator staje się podstawą planu powtarzania materiału. Można uczniów poprosić, by w testach z przeprowadzanych już kiedyś sprawdzianów zaznaczyli pytania sprawdzające ich czerwone obszary, a potem na podstawie książek i pracy w grupie opracowali poprawne odpowiedzi. W ten sposób uczniowie tworzą pewną strukturę powtórki – pracują nad obszarami, w których są słabi, zamiast po prostu powtarzać to, co już wiedzą* (BLACK I IN. 2006, s. 68).

Inny sposób to podzielenie uczniów na małe grupy i dawanie im pewnej partii materiału do wyjaśnienia kolegom. Mają kilka minut na przygotowanie się, otrzymują wskazówki i mogą korzystać z zeszytów. Następnie każdy uczeń wyjaśnia swoje zagadnienie całej grupie. Najczęstsze uwagi to: „dobre przykłady”, „czegoś nie rozumiem” itp.

Uczniowie, którzy przygotowywali się do egzaminów poprzez układanie własnych pytań, a następnie odpowiadanie na nie, mieli lepsze wyniki. Zachęcanie uczniów, by ułożyli pytania i ocenili odpowiedzi pomaga zrozumieć proces oceniania i skupić wysiłek na dalszym doskonaleniu. Układanie pytań do sprawdzianu wymaga znajomości tematu, czyli w konsekwencji rozwija wiedzę.

Inny sposób, to wykorzystanie wyników sprawdzianów jako okazji do pracy kształtującej – określenie, na które pytania większość uczniów odpowiedziała słabo i zajęcie się doskonaleniem nauczania w tym zakresie. Pomocne jest też sprawdzenie testów przez kolegów (na początku formułują schemat punktacji – kryteria jakościowe). Uczniowie w małych grupach pracują nad uzgadnianiem odpowiedzi, najlepiej, jeżeli zajmują się tylko kilkoma pytaniami naraz, a następnie klasa dzieli się informacją. Po wzajemnym sprawdzeniu testu przez uczniów, nauczyciele mogą poświęcić trochę czasu na omówienie pytań, które sprawiły największą trudność (jeżeli to mała grupa uczniów, można zastosować nauczanie wzajemne uczniów, czyli LDL).

Dobre jest zachęcanie uczniów do stosowania kryteriów w ramach oceny koleżeńskiej i samooceny, aby zrozumieli, jak mogą poprawić swoje odpowiedzi (dyskusja nad tym, jak opracowane kryteria odnoszą się do danej pracy, rozpoznanie obszarów wymagających poprawy, aby jakość pracy była lepsza czy ponowne omówienie na lekcji pytań ze sprawdzianu).

Niestety, presja wywołana obecnymi wymaganiami testów i oceniania zewnętrznego nie jest w pełni zgodna z dobrą praktyką kształtującą – częste sprawdziany podsumowujące tłumią informacje o sposobach doskonalenia uczenia się, zamiast tego dostarczając informacji o sukcesach lub porażkach.

Podsumowanie

Aby poprawić praktykę szkolną, należy:

- angażować uczniów w przeglądanie własnych prac, aby nauczyć ich planowania powtarzania do sprawdzianów;
- zachęcać uczniów do układania pytań i oceniania swoich odpowiedzi, aby uczyli się skupiać na dalszym doskonaleniu;
- zachęcić uczniów do stosowania kryteriów w ramach oceny koleżeńskiej i samooceny, żeby w ten sposób zrozumieli, jak mogą poprawić swoje odpowiedzi ze sprawdzianu. Może to obejmować ponowne omówienie pytań ze sprawdzianu na lekcji.

Prace podsumowujące (np. po przerobieniu działu) nie powinny dominować w ocenianiu, lecz być pozytywną częścią procesu uczenia się, czemu sprzyja aktywne włączanie uczniów w proces sprawdzania wiedzy. Daje im to poczucie bycia beneficjentami a nie ofiarami systemu sprawdzianów, bo testy mogą pomóc im w lepszym uczeniu się (BLACK I IN. 2006, s. 68-70).

Nauczyciele bez problemu potrafią powiedzieć uczniom, co jest w pracy poprawne, a co nie, ale mają trudności z doradzeniem, jak doskonalić się (zadania najczęściej tylko oceniają wiedzę i umiejętności, a są zbyt ubogie jako źródło informacji). Dobra informacja zwrotna zaczyna się od dobrego planowania – gruntowna i głęboka znajomość przedmiotu to za mało, nauczyciele potrzebują jeszcze właściwego modelu przebiegu myślenia uczniów nad danym tematem. Uczenie się nie polega na biernym przyjmowaniu informacji i wiadomości, ale jest procesem, w którym uczniowie aktywnie tworzą własne rozumienie tego, czego się uczą. Bez względu na presję związaną z osiąganiem dobrych ocen nie da się nauczyć materiału za ucznia – musi on być przyswojony i rozumiany przez niego. Rolą nauczyciela jest zapewnić „rusztowanie” dla tego procesu – szkielet zbudowany z odpowiednich celów oraz wsparcie w pracy nad ich osiągnięciami. Nauczyciele muszą tak wyszkolić uczniów, aby potrafili brać odpowiedzialność za własną naukę i za ocenianie samych siebie. Należy popracować nad „czasem oczekiwania na odpowiedź”, doskonaleniem jakości swoich pytań i wprowadzeniem w klasach bogatszego dialogu. Stosując pytania otwarte i sprawdzające myślenie na wyższym poziomie („dlaczego?”, „w jaki sposób?”) można się dowiedzieć, jaką wiedzą już dysponują uczniowie i zająć się np. zależnościami. Stosując pytania na wyższym poziomie, uczeń nie tylko przypomina sobie wiedzę, lecz również ją buduje.

Badania nad „czasem oczekiwania” wyróżniły dwa jego rodzaje: czas od zakończenia zadawania pytania do początku odpowiedzi ucznia oraz od zakończenia odpowiedzi ucznia do reakcji nauczyciela na tę odpowiedź. Pierwszy daje możliwość uporządkowania myśli i zbudowania odpowiedzi, drugi umożliwia uczniom rozbudowanie, uszczegółowienie, kontynuowanie odpowiedzi – poprawia uczenie się. Doceniono pracę w małych grupach – zaczyna się lepiej coś rozumieć, kiedy trzeba nauczyć tego innych (zapamiętywanie długoterminowe).

Praca z oceną koleżeńską i samooceną polegała na ułożeniu przez uczniów własnych kryteriów, czasem stosowano kryteria komisji egzaminacyjnych, a nieraz polecano im uprościć język (BLACK I IN. 2006, s. 74-115).

Powyższy wywód i koncentracja na ocenianiu kształtującym nie zwalnia z obowiązku uwzględnienia niezbędnych właściwości sprawdzania osiągnięć szkolnych, do których Bolesław Niemierko zaliczył: bezstronność, dokładne punktowanie, rzetelność, trafność i obiektywizm, które tworzą hierarchię, w której niższe właściwości (bezstronność, punktowanie, rzetelność) muszą podporządkować się wyższym (trafność, obiektywizm). Te niższe są łatwiejsze do uzyskania przez ścisłe regulaminy, zadania zamknięte, wydłużanie egzaminów. Wyższe właściwości są bardzo złożone, wymagają spełnienia wielu warunków w przeszłości (ustanawianie i wdrażanie wymagań, planowanie narzędzi), teraźniejszości (obserwacja czynności uczniów) i przyszłości kształcenia (konsekwencje sprawdzania). Te właściwości powinny łącznie stanowić dobrze wyważony układ (NIEMIERKO 2002, s. 179).

Literatura

- BLACK P. I IN. (2006): Jak oceniać, aby uczyć, CEO, Warszawa.
 CHOROSZCZAŃSKA M., STRÓŻYŃSKI K (red.) (2010): Ocenianie kształtujące po polsku, ORE, Warszawa.
 CODN (2005): Ocenianie kształtujące. Doskonalenie kształcenia w szkole średniej, OECD, Paryż.
 MUSZYŃSKI H. (2001): Diagnostyka edukacyjna a humanizacja szkoły, w: Niemierko B. (red.), Dawne i nowe formy egzaminowania, Wyd. Dolnośląskiej Szkoły Wyższej Edukacji, Wrocław.
 NIEMIERKO B. (2002): Ocenianie szkolne bez tajemnic, WSiP, Warszawa.

4.9. EWALUACJA PROGRAMU NAUCZANIA

Maria Beczkiewicz
Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN, Poznań
Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Jana Amosa Komeńskiego, Leszno

W praktyce szkolnej prawie na każdym kroku mamy do czynienia z ewaluacją, ponieważ dotyczy ona programów nauczania, celów programowych, efektów czy skuteczności metod nauczania. Dokonując próby zdefiniowania pojęcia ewaluacja możemy za A. C. Ornsteinem i F. P. Hunkinsem (1998) przyjąć, że jest to proces lub kilka powiązanych ze sobą procesów, dzięki którym ludzie gromadzą dane do podjęcia decyzji, czy coś przyjąć, zmienić lub odrzucić, na przykład program albo podręcznik lub za Helen Simons, że jest to proces gromadzenia i komunikowania informacji ułatwiających podejmowanie decyzji, ustalanie wartości (działań) oraz ustanawianie publicznego zaufania do szkoły. Zwraca się uwagę na kluczowe elementy, takie jak: jawność (nauczyciele powinni uczestniczyć w procesie definiowania kryteriów ewaluacji), wartość (jest on podstawą formułowania sądów wartościujących), komunikację (jasna strategia komunikowania) oraz cel.

Wyróżnia się dwa rodzaje ewaluacji: wewnętrzną (autoewaluacja) i zewnętrzną. Obydwie służą wsparciu działań w szkołach i wykształceniu kultury organizacyjnej polegającej na nawyku analizowania informacji i podejmowania racjonalnych decyzji. Autoewaluacja sprzyja kształtowaniu odpowiedzialności za własne działanie, a jednocześnie jest narzędziem, które daje szansę na branie odpowiedzialności w sposób sensowny, dzięki możliwości podejmowania decyzji na podstawie danych i sprawdzania ich rezultatów (MAZURKIEWICZ 2010, s. 11).

Wiedza dostarczana w trakcie ewaluacji może odnosić się do rezultatów działania (ewaluacja konkluzyjna lub *ex post*) i/lub opisywać jego przebieg przyjmując postać ewaluacji formatywnej (BABBIE 2006, s. 394).

Uważa się, że ewaluacja formatywna powinna towarzyszyć wdrażaniu programu, gdyż dostarcza informacji umożliwiających dokonanie niezbędnych korekt realizowanego programu na bieżąco. Ze względu na cel można podzielić ją na trzy rodzaje:

- rozjaśniająca (*clarifitativa*) służy wyjaśnieniu (nawiązanie do modelu góry lodowej) – to co ważne w niewielkim stopniu jest widoczne i daje odpowiedź tylko na pytanie „co?”, odpowiedź na pytanie „jak?” pozostaje w ukryciu (dotyczy motywacji, potrzeb, przekonań, to co tworzy kulturę organizacji);
- interaktywna (*interactive*), wykorzystywana do poprawy konkretnego programu, zwraca uwagę na uzyskanie odpowiedzi na pytania: jakie cele stawiają sobie autorzy i realizatorzy programu? Jakie treści będą realizowane? Jakie metody i formy? Jakie są zasoby szkoły realizującej program?
- monitorująca (*monitoring*), która dostarcza wiedzy na temat postępów uzyskiwanych w trakcie realizacji, ustaleniu zgodności działań z przyjętym harmonogramem i przyczyn nieprawidłowości (OWEN, ROGERS 1999, za MAZURKIEWICZ 2010, s. 25-27).

Podczas realizacji przedmiotu ekologia krajobrazu prowadzona będzie przede wszystkim autoewaluacja, czyli będziemy chcieli określić wartość działań autorów programu i własnych (podwójna rola nauczyciela jako ewaluatora i decydenta), dlatego nauczyciele powinni przyjąć odpowiednią postawę badawczą.

Jak każde działanie, ewaluacja wymaga etapu planowania i uwzględnienia następujących kwestii:

- powody, cele i motywy (komu ma służyć, po co, komu przekazać wyniki?),
- wartości (czy wyniki umożliwiają podjęcie decyzji, czy są jakieś ograniczenia?),
- interpretacje (czy rodzaj ewaluacji jest uzgodniony ze wszystkimi stronami?),
- przedmiot (jakie informacje są potrzebne?),
- metody (jakie, czy adekwatne do czasu, jakim dysponujemy, czy akceptowane przez wszystkie strony?),
- czas (jak długo będzie trwała i ile czasu potrzeba na analizę wyników?),
- pozwolenie i kontrola (czy udział jest dobrowolny, kto decyduje, co ma się znaleźć w raporcie?),
- wykorzystanie (kto decyduje o wykorzystaniu wyników, czy będą jawne i czy są jasne?).

Projekt ewaluacji ma ustaloną strukturę i zawiera następujące komponenty: przedmiot i zadania ewaluacji, pytania kluczowe, kryteria/wskaźniki, strategię badawczą, metody i techniki zbierania danych, metody doboru próby, formy komunikowania wyników, harmonogram, aneks zawierający między innymi wzory narzędzi badawczych (ROBSON 1999, s. 159).

Ewaluacji programu dokonuje się już na etapie przygotowawczym, aby w trakcie tworzenia uniknąć błędów (autoewaluacja), następnie realizując program (ewaluacja formatywna) i badając osiągnięcia uczniów. Wyniki testów osiągnięć szkolnych informują o stopniu zrealizowania celów programowych i pozwalają podjąć decyzję o dokonaniu zmian (np. w metodach, treściach, godzinach). Trzeci rodzaj ewaluacji odbywa się pod koniec etapu kształcenia (ewaluacja sumatywna) i określa, czy założone cele zostały osiągnięte, a także sprzyja podjęciu decyzji o kontynuacji bądź zmianach danego programu (DERLUKIEWICZ 2012).

Ewaluacji programu można dokonywać całościowo tylko pod względem jakiegoś aspektu:

- celów programowych (ocena zasadności celów programu);
- szansy realizacji ustanowionych celów nauczania (stopień trudności programu);
- spójności treści nauczania z celem (stopień korelacji celów i treści);
- przydziału uczniów do danego programu (efektywność działań w celu określenia poziomu umiejętności uczniów);
- efektywności nauczania (stopień realizacji celów zamierzonych wraz z uwzględnieniem czynników wpływających na ich realizację);
- sprawności nauczania (znalezienie najbardziej optymalnych działań w celu osiągnięcia jak najlepszych efektów) (KOMOROWSKA 1995, s. 47-50).

W zależności od wybranego aspektu ewaluacji wyróżnia się jej różne rodzaje, które przedstawiono w modelu. Koncentracja na metodzie nauczania i przebiegu procesu to zjawisko charakterystyczne dla tych koncepcji pedagogicznych, w których istotne są rodzaj interakcji i metoda pracy. Typowymi metodami badawczymi są wówczas metody jakościowe w procesie ewaluacji. W literaturze wyróżnia się następujące modele ewaluacyjne: model SWOT, model action research, klasyczny model ewaluacyjny, model akredytacyjny, model triangulacyjny, model CIPP oraz model socjologiczny (KOMOROWSKA 1995, s. 52-59). Poniżej przedstawiono charakterystykę istniejących modeli, zwracając uwagę na najważniejsze elementy lub fazy postępowania ewaluacyjnego.

Tab. 4.7. Modele ewaluacji (na podstawie KOMOROWSKA 1992)

Model SWOT	Model action research	Model klasyczny	Model akredytacyjny	Model triangulacyjny	Model CIPP	Model socjologiczny
Opis, ocena i prognoza zjawiska. Analiza prowadzona jest w czterech działach opisu i oceny: - mocne punkty (S-strengths), - słabe punkty (W-weaknesses), - szanse (O-opportunities), - zagrożenia (T-threats).	Opis, ocena, podjęcie decyzji i próba wpłynięcia na bieg zjawiska. Składa się z cykli: Faza I – planowanie pracy, Faza II – realizacja działania, Faza III – obserwacja działania, Faza IV – refleksja.	Ukierunkowanie na wyniki nauczania uzyskiwane w pracy z metodą nauczania. Zaletą jest empiryczne stwierdzenie i praktyczny pomiar osiągnięć uczniów.	Ocena i uznanie treści nauczania lub metod nauczania.	Ocena metod nauczania z punktu widzenia różnych grup użytkowników. Znaczenie ma opis i ocena zjawisk wiążących się z funkcjonowaniem metody nauczania.	Ocena przebiegu procesu nauczania i uczenia się, jak i rezultatów. Cechy modelu: C – context (kontekst funkcjonowania metody), I – input (wyposażenie stanowiące podstawę realizacji metody) P – process (proces realizacji metody), P – produkt (uzyskiwany efekt).	Ocena zjawisk towarzyszących realizacji metody nauczania oraz ich źródeł. Ważne znaczenie przypisuje się analizie związków przyczynowo-skutkowych, jakie pojawiają się w procesie nauczania-uczenia się.

(za PIOTROWSKA 2003, s. 39-42)

Jak wcześniej wspomniano, ze względów organizacyjnych należy utworzyć harmonogram poszczególnych etapów ewaluacji: planowania i projektowania ewaluacji, przygotowania (rozpoznanie przedmiotu badania, konstruowanie narzędzi badawczych), realizacji badań (gromadzenie informacji i prowadzenie badań), analizy danych i pisanie raportu (I wersja raportu), zakończenia badań (raport w wersji końcowej).

Ewaluacja powinna kończyć się określeniem założeń dotyczących formy prezentacji wyników – zazwyczaj powstaje jeden raport lub raport w postaci prezentacji multimedialnej czy broszury informacyjnej. Forma będzie zależała od celów i może przyjąć postać np. streszczenia raportu, spisu treści, wprowadzenia (przedmiot badań, założenia badań obejmujące cel, pytania, kryteria), opisu zastosowanej metodologii oraz źródła informacji wykorzystywanych w badaniu, prezentacji wyników ewaluacji, wniosków, aneksów, tabel, dokumentów, a nieraz opisu metodologii badań (MAZURKIEWICZ 2010, s. 91-92).

Program przedmiotu ekologia krajobrazu jest monitorowany na wszystkich etapach tworzenia i wdrażania. Po konsultacjach z naukowcami z PAN zostały wybrane najważniejsze zagadnienia do każdego z działów, a szczegółowe kwestie odesłano do weryfikacji. Następnie opracowano tabelaryczne uszczegółowienie zagadnień w postaci celów kształcenia oraz wychowania i przesłano do konsultacji nauczycielom. Po informacji zwrotnej zostały naniesione poprawki.

Ewaluacja będzie przeprowadzana z wykorzystaniem różnych strategii jakościowych, np. badań w działaniu (action research), a dane empiryczne zostaną zbierane w toku obserwacji, analizy dokumentów czy przeprowadzania badań ankietowych.

Nauczyciele biorący udział w projekcie wypełnili już ankiety zawierające pytania dotyczące formy programu (tabelaryczny), wykładów przygotowanych przez pracowników naukowych PAN (stopień trudności i użyteczności oraz forma), potrzeb nauczycieli na etapie wdrażania programu (Załącznik 3). Z wypowiedzi nauczycieli wynika, że potrzeba przeszkolenia w zakresie posługiwania się sprzętem, dyskusji na temat scenariuszy zajęć i stosowanych metod.

W trakcie realizacji programu w szkołach nauczyciele będą systematycznie przesyłali raporty, które staną się podstawą do dokonywania koniecznych zmian (Załącznik 2).

Literatura

- BABBIE E. (2006): Badania społeczne w praktyce, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
- CIERZNIEWSKA R. (red.) (2003): Ewaluacja jakości pracy nauczyciela, Wyd. Akademii Bydgoskiej, Bydgoszcz.
- FRONCKIEWICZ B., STEFANIAK A. (2010): Ewaluacja w szkole. Praktyczne rozwiązania, Fraszka Edukacyjna, Warszawa.
- KOMOROWSKA H. (1995): Konstrukcja, realizacja i ewaluacja programu nauczania, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa.
- KRZYCHAŁA S., ZAMORSKA B. (2008): Dokumentarna ewaluacja szkolnej codzienności, Wyd. Naukowe Dolnośląskiej Szkoły Wyższej, Wrocław.
- MAZURKIEWICZ G. (2010): Ewaluacja w nadzorze pedagogicznym. Autonomia, Wyd. UJ, Kraków.
- KOSYRA-CIEŚLAK T. (2012): Programy nauczania w rzeczywistości szkolnej. Tworzenie-wyбір-ewaluacja. ORE.
- ORNSTEIN A.C., HUNKINS F.P. (1998): Program szkolny. Założenia, zasady, problematyka, WSiP, Warszawa.
- PIOTROWSKA I. (2003): Ewaluacja metod nauczania w edukacji geograficznej. [w:] M. Śmigiełska, J. Słodczyk (red.), Edukacja geograficzno-przyrodnicza w dobie globalizacji i integracji europejskiej. PTG, Uniwersytet Opolski, Opole.
- ROBSON C. (1997): Projektowanie ewaluacji. W: L. Korporowicz (red.) Ewaluacja w edukacji. Oficyna Naukowa, Warszawa.
- SIMONS H. (1997): Samoewaluacja szkoły. W: H. Mizerek (red.) Ewaluacja w szkole, wybór tekstów, Wyd. MG, Olsztyn.

Załącznik 1

Ankieta do programu nauczania i materiału wprowadzającego do przedmiotu

Szanowni Państwo, uprzejmie prosimy o rzetelne wypełnienie ankiety. Posłuży ona doskonale- niu przygotowanych materiałów i przybliży nam Państwa oczekiwania.

1. Czy tabelaryczna forma programu jest czytelna:
 - a. nie
 - b. nie wiem
 - c. tak
 - d. Jeżeli nie, to dlaczego?.....
2. Które treści mogą Państwu sprawiać trudność?

.....

.....
3. Trudności w realizacji programu mogą wynikać z (można zakreślić więcej niż jedną odpowiedź):
 - a. braku literatury
 - b. niewielkiej znajomości zagadnienia
 - c. mało interesujących zagadnień
 - d. zbyt trudnych zagadnień
 - e. inne.....
4. Czy według Państwa treści programowe będą dla uczniów interesujące? Jeżeli nie, to dlaczego?

.....

.....
5. Co według Państwa ułatwiłoby realizację programu (można zakreślić więcej niż jedną odpowiedź)?
 - a. przykładowe scenariusze zajęć
 - b. dostęp do literatury
 - c. krótki cykl wykładów dla nauczycieli z zagadnień programowych
 - d. zmiana niektórych treści programowych na inne (proszę podać przykłady)

.....

.....
6. Która forma prezentacji zagadnień jest najbardziej przejrzysta/ciekawa?
 - a. Gospodarowanie krajobrazem (Jerzy Karg)
 - b. Różnorodność biologiczna – zależności krajobrazowe, wpływ człowieka (Krzysztof Kujawa)
 - c. Zmiany klimatu, edukacja globalna (Zbigniew W. Kundzewicz, Małgorzata Szwed)
 - d. Przepływ energii słonecznej i obieg wody w krajobrazie rolniczym (Andrzej Kędziora, Zdzisław Bernacki, Jerzy Solon, Piotr Kowalczak).
7. W jaki sposób zamierzają Państwo oceniać pracę uczniów?
 - a. stopniami
 - b. punktowo
 - c. oceną opisową
 - d. wykorzystać różne sposoby
 - e. różne sposoby z uwzględnieniem oceniania kształtującego
 - f. inne.....

8. Jakie są Państwa oczekiwania wobec podręcznika metodycznego?

.....

.....

.....

9. Inne uwagi dotyczące programu nauczania i wykładów

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Dziękujemy

Załącznik 2

Przykład raportu

Raport został podzielony na trzy obszary: ocena programu nauczania, potrzeby ucznia, uwagi nauczyciela. Do badań użyto kwestionariusz ankiety z pytaniami zamkniętymi i otwartymi. Równolegle można wykorzystać inne narzędzia (arkusz obserwacji, wywiad grupowy, analizę dokumentów) do uzyskania informacji, a wnioski umieścić w ostatniej części „Uwagi nauczyciela” (odpowiedzi TAK lub NIE)

I. Ocena programu nauczania

1. Poprawność konstrukcyjna
 - 1.1. Czy program zawiera materiał nauczania zgodny z celami edukacyjnymi?
 - 1.2. Czy program umożliwia indywidualizację pracy w zależności od potrzeb i możliwości uczniów oraz warunków, w jakich będzie realizowany?
 - 1.3. Czy program umożliwia stosowanie kryteriów oceny i metod sprawdzania osiągnięć ucznia?
2. Poprawność merytoryczna
 - 2.1. Czy program nauczania zawiera treści nauczania poszerzające wiedzę przyrodniczą?
 - 2.2. Czy program nauczania nie zawiera błędnych lub kontrowersyjnych twierdzeń, sądów itp.?
 - 2.3. Czy program nauczania napisany jest prostym, poprawnym językiem?
3. Poprawność dydaktyczna
 - 3.1. Czy program prezentuje materiał nauczania uszeregowany według stopnia trudności?
 - 3.2. Czy program nauczania w wystarczającym stopniu określa osiągnięcia uczniów?
 - 3.3. Czy program nauczania ma przydatną obudowę metodyczną?

II. Potrzeby ucznia (odpowiadają uczniowie)

1. Czy treści na lekcjach były przedstawione w sposób zrozumiały i interesujący?
2. Czy można było aktywnie uczestniczyć na zajęciach?
3. Czy praca zespołowa sprzyjała poczuciu bezpieczeństwa?
4. Czy istniała możliwość samodzielnego zdobywania wiedzy?
5. Czy istniała możliwość obserwacji rezultatów swojej pracy?
6. Czy istniała możliwość samodzielnego podejmowania decyzji?

7. Wymień jeden temat, którego realizacja podobała Ci się najbardziej i uzasadnij, dlaczego.

.....

.....

8. Które tematy były Twoim zdaniem zbędne (nieciekawe) i wyjaśnij dlaczego?

.....

.....

9. Jakie zagadnienia, Twoim zdaniem, należałoby rozszerzyć lub o jakie uzupełnić program?

.....

.....

10. Wymień zagadnienia, które sprawiały Ci największą trudność.

.....

.....

III. Uwagi nauczyciela

.....

.....

4.10. METODA PROJEKTU W EKOLOGII KRAJOBRAZU

Maria Beczkiewicz

Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN, Poznań

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Jana Amosa Komeńskiego, Leszno

Do realizacji przedmiotu ekologia krajobrazu zaproponowano metodę projektu. Dotyczy ona szczególnie projektów zalecanych uczniom w ramach ATP, ale może być też stosowana w toku przekazywania wiadomości. Opracowując metodycznie materiały pracowników naukowych PAN, przygotowano propozycję jednego z tematów do zrealizowania zgodnie z najczęściej stosowanymi fazami według W. Emera i K-D. Lenzena (za CICHON 2013).

Dział: Różnorodność biologiczna

Temat: Wpływ struktury terenów uprawnych na różnorodność i liczebność owadów

Faza	Kroki według Emera i Lenzena	Odniesienie do przedmiotu	Umiejętności, kompetencje
Zainicjowanie	Wymyślić temat, zdefiniować rolę, znaleźć inicjatorów, zastanowić się nad działaniami inicjującymi	Problem: Czy jest możliwe określenie na wybranym terenie różnorodności biologicznej, np. owadów? Jeżeli tak, to w jaki sposób?	myślenie twórcze
Działanie wstępne	Poznać szczegóły, zbudować zespół i opracować zasady pracy w zespole, przedstawić temat, sformułować i podpisać kontrakt	Dzielimy uczniów na grupy, uruchamiamy burzę mózgów, podczas której uczniowie podają pomysły (np. liczenie gatunków, sprawdzanie „na oko”, porównywanie dwóch poletek doświadczalnych).	poszukiwanie informacji tworzenie zespołu roboczego

Faza	Kroki według Emera i Lenzena	Odniesienie do przedmiotu	Umiejętności, kompetencje
		W domu uczniowie przygotowują informacje na temat: pojęć, wybranego terenu, metod. Wybierają lidera zespołu, ustalają zadania członków grupy.	
Planowanie	Sprecyzować temat i jego aspekty, ustalić, co będzie „produktem” projektu, wybrać adresatów, określić metody i miejsca pracy, ustalić role i przyjąć je, zrobić harmonogram i zapotrzebowanie materiałów, wykonać plan projektu	Wybierają metody pomiaru różnorodności biologicznej (wybrane po burzy mózgów) do weryfikacji, ustalają i przygotowują niezbędny sprzęt, ustalają wstępnie zadania, przyporządkowują zadania do osób z grupy.	planowanie podejmowanie decyzji określanie i przyjmowanie ról
Wykonanie	Postarać się o materiały i dokonać ich analizy, zrobić selekcję materiałów i przetworzyć je, wykonać to, co zostało ustalone jako „produkt” projektu, koordynować i objaśniać zadania, zweryfikować hipotezę	W terenie dokonują weryfikacji wybranych metod. Członkowie zespołu relacjonują swoje wyniki. Dokonują selekcji opracowanego materiału. Weryfikują skuteczność wybranych metod, ustalają wnioski.	rozwiązywanie problemów praca w zespole rozwiązywanie konfliktów organizowanie pracy i zarządzanie zespołem porozumiewanie się przedsiębiorczość prezentowanie pracy zespołowej komunikacja interpersonalna negocjowanie ekspresja
Prezentacja	Prezentować rezultat pracy zespołów, dokonać reklamy „produktu” projektu, prowadzić mediacje odnośnie rezultatu pracy zespołowej	Ustalają formę prezentacji swoich wyników, np. prezentacja multimedialna	prezentowanie pracy zespołowej komunikacja interpersonalna negocjowanie ekspresja
Ewaluacja	Oceniać „produkt” projektu, opiniować działanie, oceniać proces	Dokonują samooceny swojego wkładu w projekt. Dokonują oceny projektów innych grup	opiniowanie samoocena
Kontynuacja	Dokumentować projekt, kontynuować projekt	Efekty pracy wszystkich grup mogą być umieszczone we wspólnym segregatorze i wykorzystane jako źródło informacji przez innych uczniów.	dokumentowanie odpowiedzialność wytrwałość

Temat: Różnorodność biologiczna

Pojęcia znane

elementy środowiska przyrodniczego (abiotyczne i biotyczne), gatunek, ekosystem, krajobraz

Umiejętność zadawania pytań

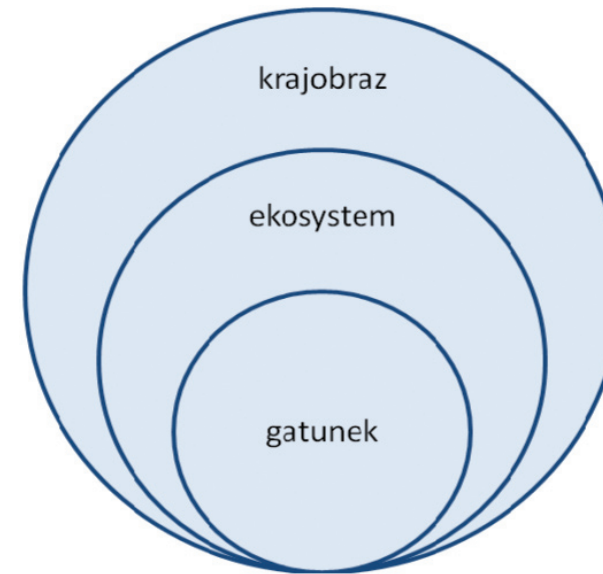
Nawiązanie do znanej już wiedzy

Dziś będziemy rozmawiali o różnorodności biologicznej. W gimnazjum, a nawet w szkole podstawowej uczyliście się o elementach środowiska przyrodniczego i charakteryzowaliście różne ekosystemy.

Bardzo proszę przypomnijcie sobie w grupach znaczenie pojęć: czynniki biotyczne i abiotyczne, gatunek, ekosystem, krajobraz.

Pytania

- 1) W jaki sposób pojęcia, które mieliście sobie przypomnieć, łączą się ze sobą?
- 2) Czy można przedstawić te zależności w sposób graficzny?



Zastosowanie komentarza do schematu

Schemat został poprawnie wykonany pod kątem szczegółowości i hierarchiczności pojęć, ale proszę wyjaśnić miejsce (znaczenie) czynników biotycznych i abiotycznych.

Projekcja kilkuminutowego filmu lub ilustracja z podręcznika przedstawiająca fragment jakiegoś ekosystemu.

Pytania

- 1) Jak opisali byście przyrodę tego miejsca?
- 2) Czy jest możliwe także określenie różnorodności biologicznej tego miejsca?
- 3) Jakie czynniki mogą wpływać na różnorodność biologiczną?

Nauczyciel podaje definicję różnorodności biologicznej, przy okazji zwracając uwagę, że termin bioróżnorodność jest niepoprawny.

Podsumowanie

Możemy poprosić uczniów o samoocenę zrozumienia zagadnienia – niech na brzegu ławki umieszczą np. koło w odpowiednim kolorze (zielone: zrozumienie, żółte: nie wszystko jest jasne, czerwone: niejasne). Następnie łączy się uczniów w pary, aby wzajemnie sobie wytłumaczyli wszystkie niejasności (zieloni z żółtymi lub czerwonymi).

4.11. PRZYKŁADOWY SCENARIUSZ I TEST SPRAWDZAJĄCY WIEDZĘ I UMIEJĘTNOŚCI PO ZAKOŃCZENIU REALIZACJI PROGRAMU EKOLOGII KRAJOBRAZU

Maria Beczkiewicz
Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN, Poznań
Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Jana Amosa Komeńskiego, Leszno

Dział: Różnorodność biologiczna w krajobrazie

Część wstępna:
Planowanie pracy nauczyciela

Pojęcia, które należy zastosować w trakcie zajęć
różnorodność biologiczna, poziomy różnorodności biologicznej, georóżnorodność.

Etapy kształtowania pojęć

Zbieranie informacji z różnych źródeł, wykorzystywanie znalezionych w Internecie ciekawostek na temat kształtowania się pojęcia różnorodność biologiczna, obserwacja różnorodności gatunków na powierzchniach badawczych, wykonywanie wykresów zależności.

Wyjaśnianie związków przyczynowo-skutkowych

Różnorodność biologiczna uzależniona jest od struktury krajobrazu.

Rodzaj zadań rozwijających pojęcia

- obserwacja ukierunkowana,
- pytania kierowane,
- ułożenie mapy mentalnej,
- praca z wykorzystaniem „śnieżnej kuli”,
- praca metodą stolików zadaniowych.

Część właściwa

Temat
Poziomy różnorodności biologicznej

Cel główny

Wykazanie różnych poziomów różnorodności biologicznej (gatunku, ekosystemu, krajobrazu)

Cele szczegółowe

Uczeń:

- wymienia główne poziomy różnorodności biologicznej
- charakteryzuje te poziomy
- prezentuje zmienności międzyosobnicze w obrębie gatunku, przyjmując wybrane kryterium, np. zróżnicowanie morfologiczne,
- wskazuje prawidłowości w kształtowaniu się liczby gatunków (i ekosystemów).

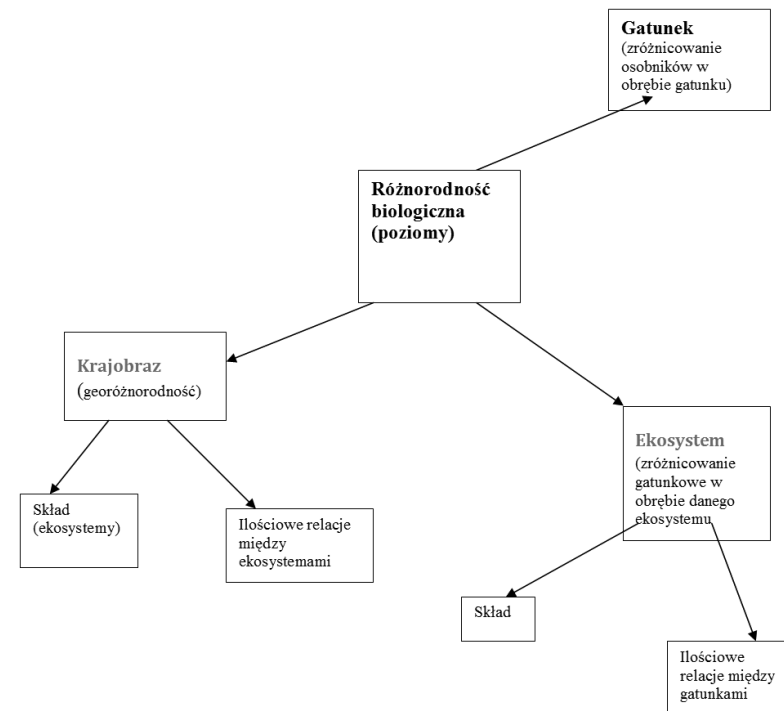
Metody i techniki

Krótki wykład wprowadzający (oprac. K. Kujawy), mapa mentalna, technika „śnieżnej kuli” i metoda stolików zadaniowych

Przebieg zajęć

Wprowadzenie do zagadnienia z wykorzystaniem materiałów opracowanych przez K. Kujawę. Obserwacja ukierunkowana odbywa się według opisu K. Kujawy.

Mapa mentalna w założeniu ilustruje spiralność i złożoność naszego myślenia i symultanicznego odbywania się zjawisk, dlatego została wykorzystana do opracowania „Poziomów różnorodności biologicznej”.



Technika „śnieżnej kuli” (rozwiązywanie problemu indywidualnie, potem w parach, czwórkach, całą grupą) została wykorzystana do zastanowienia się nad problemem: „W jaki sposób można zbadać różnorodność biologiczną danej powierzchni badawczej?”

Metoda „stolików zadaniowych” (dyskusja w 4–6 osobowych zespołach, następnie wybrany lider grupy przedstawia wyniki) do ustalenia na podstawie map (strona internetowa: zasoby map cyfrowych) odpowiedzi na pytanie: „Jak w ciągu wieku zmieniła się różnorodność biologiczna (np. zalesienie) na obszarach peryferyjnych części miasta i wsi?”

TEST podsumowujący z przedmiotu ekologia krajobrazu wraz z punktacją

Wprowadzenie

Z jakimi dyscyplinami naukowymi może być powiązana ekologia krajobrazu? Odpowiedź uzasadnij.

a. wymienienie dyscyplin (min. 3) – 1 pkt.

b. uzasadnienie – 3 pkt.

Razem – 4 pkt.

Za pomocą rysunku i/lub wykresu przedstaw miejsce ekologii krajobrazu wśród innych nauk.

a. rysunek liniowy – 2 pkt.

b. rysunek wykazujący powiązania między naukami – 3 pkt.

Razem – 5 pkt.

Dlaczego ekologię krajobrazu należy ujmować interdyscyplinarnie? Odpowiedź uzasadnij.

a. podanie argumentów – 2 pkt.

b. uzasadnienie – 3 pkt.

Razem – 5 pkt.

Przepływ energii słonecznej i obieg materii w środowisku przyrodniczym, w tym krajobrazie rolniczym

Uzasadnij twierdzenie: „jakikolwiek działania zmieniające strukturę krajobrazu powodują zmiany w bilansie wodnym i/lub cieplnym”.

- uzasadnienie zmian tylko w bilansie wodnym – 2 pkt.
- uzasadnienie zmian tylko w bilansie cieplnym – 2 pkt.
- uzasadnienie w obydwu – 5 pkt.

Razem – 9 pkt.

Scharakteryzuj czynniki wpływające na strukturę bilansu cieplnego. Podaj przykład jego różnicowania się ze względu np. na porę roku.

- charakterystyka czynników (min. 3) – 3 pkt.
- podanie przykładu (innego) – 1 pkt.
- opisanie różnicowania się – 3 pkt.

Razem – 7 pkt.

Wyjaśnij skrót GRAK i wymień czynniki wpływające na ten system.

- wyjaśnienie skrótu – 1 pkt.
- wymienienie czynników – 3 pkt.

Razem – 4 pkt.

Wyjaśnij związek pomiędzy strumieniem energii i strumieniem pary wodnej.

- wyjaśnienie pojęć: strumień energii i strumień pary wodnej – 2 pkt.
- wykazanie związku między nimi – 2 pkt.
- opisanie zależności – 3 pkt.

Razem – 7 pkt.

Georóżnorodność i bioróżnorodność w środowisku. Różnorodność biologiczna, zależności krajobrazowe, wpływ człowieka

Podaj definicję różnorodności biologicznej oraz poziomów różnorodności biologicznej. Wyjaśnij, dlaczego stopień zróżnicowania na danym poziomie wpływa także na poziom zróżnicowania na poziomie niższym. Zilustruj to dowolnym przykładem.

- Definicja różnorodności biologicznej – 1 pkt.
- Definicje poziomów różnorodności – 3 pkt.
- Wyjaśnienie wpływu zróżnicowania poziomu wyższego na niższy – 2 pkt.
- Przykład do punktu c) – 1 pkt.

Razem – 7 pkt.

Wymień i opisz trzy przyczyny zmniejszania się różnorodności biologicznej. Wymień przyczyny, dla których podejmuje się działania zmierzające do zachowania lub podniesienia poziomu różnorodności biologicznej.

- wymienienie i opisanie przyczyn zmniejszania się różnorodności biologicznej – 3 pkt.
- przyczyny starań o ochronę różnorodności biologicznej – oceniać dwie (np. powody praktyczne oraz etyczne) – 2 pkt.

Razem – 5 pkt.

Omów popularny w ekologii krajobrazu model struktury krajobrazu określany jako „tło-płaty-korytarze”. Jakie znaczenie dla rozmieszczenia organizmów mają „liniowe” środowiska typu miedz, żywopłotów, szpalerów drzew?

- omówienie modelu krajobrazu, czyli poprawne zdefiniowanie elementów oraz przedstawienie ich przestrzennych zależności – 4 pkt.
- przedstawienie funkcji liniowych elementów (czyli jako miejsc rozrodu i stałego przebywania oraz trasy migracji) – 2 pkt.

Razem – 6 pkt.

Omów zjawisko fragmentacji środowisk oraz jego konsekwencje dla różnorodności biologicznej.

- definicja i różne aspekty/skutki fragmentacji i – 3 pkt.
- przyczyny fragmentacji – 2 pkt.
- skutki dla różnorodności biologicznej – 3 pkt.

Razem – 8 pkt.

Wyjaśnij pojęcie wyspy środowiskowej oraz znaczenie wielkości wysp i ich izolacji dla różnorodności biologicznej.

- definicja wyspy, przykłady – 2 pkt.
- określenie wpływu wielkości wyspy na różnorodność biologiczną oraz wyjaśnienie tego zjawiska (przykłady) – 2 pkt.
- określenie wpływu izolacji wyspy na różnorodność biologiczną oraz wyjaśnienie tego (przykłady) – 2 pkt.

Razem – 6 pkt.

Gospodarka zasobami wodnymi w krajobrazie, w tym na terenach zurbanizowanych

1. Podaj przykład działalności antropogenicznej wpływającej na występowanie ekstremalnych zjawisk hydrologiczno-meteorologicznych lub dużych strat wody w zlewni.

- podanie przykładu – 1 pkt.
- krótkie wyjaśnienie przykładu – 2 pkt.

Razem – 3 pkt.

2. Wyjaśnij wpływ nieprawidłowego zagospodarowania przestrzennego na spływ powierzchniowy wody.

- podanie minimum dwóch przykładów nieprawidłowego zagospodarowania przestrzennego – 2 pkt.
- wyjaśnienie wpływu w podanych przykładach – 2 pkt.

Razem – 4 pkt.

3. Uzasadnij celowość oszczędzania wody.

- podanie minimum trzech przykładów – 2 pkt.
- uzasadnienie ich wpływu np. na ilość wody, środowisko – 3 pkt.

Razem – 5 pkt.

Zmiany klimatu, edukacja globalna

Oceń skutki powstawania efektu szklarniowego.

- podanie minimum trzech negatywnych skutków – 2 pkt.
- podanie pozytywnych skutków – 2 pkt.
- wyrażenie własnej opinii z oceną – 3 pkt.

Razem – 7 pkt.

Podaj sposoby ograniczenia dalszego ocieplenia.

- wymienienie minimum trzech sposobów – 3 pkt.
- krótki opis – 3 pkt.

Razem – 6 pkt.

Wykaż wpływ zmian klimatu na ukształtowanie życia na Ziemi.

- podanie minimum trzech przykładów – 3 pkt.
- opisanie wpływu jednej z podanych zmian – 3 pkt.

Razem – 6 pkt.

Gospodarowanie krajobrazem

1. Oceń przyczyny i celowość działań podjętych przez Dezyderego Chłapowskiego w Turwi.
 - a. opisanie działalności D. Chłapowskiego – 2 pkt.
 - b. wymienienie przyczyn – 2 pkt.
 - c. wyrażenie własnej opinii na temat celowości jego działań – 3 pkt.
 Razem – 7 pkt.
2. Wykaż, iż w przyrodzie powinien być preferowany krajobraz mozaikowy.
 - a. podanie definicji krajobrazu mozaikowego – 1 pkt.
 - b. uzasadnienie celowości jego istnienia w przyrodzie – 3 pkt.
 Razem – 4 pkt.
3. Wyjaśnij, czy w warunkach intensywnej produkcji rolniczej można zachować zasady zrównoważonego rozwoju. Uzasadnij swoją odpowiedź.
 - a. zdefiniowanie pojęć i napisanie krótkiej odpowiedzi – 2 pkt.
 - b. uzasadnienie – 3 pkt.
 Razem – 5 pkt.

4.11. Propozycje nauczycielskie

Andrzej Lisek
I Liceum ogólnokształcące, Rawicz

Test sprawdzający do działów: Gospodarowanie zasobami wodnymi w krajobrazie, w tym na terenach zurbanizowanych i Zmiany klimatu, edukacja globalna

1. Dyscypliny naukowe, z którymi powiązana jest ekologia krajobrazu:
.....
2. Ekologię krajobrazu należy rozpatrywać interdyscyplinarnie, ponieważ:
.....
3. Woda jest źródłem życia na planecie, znaczenie wody porównywalne jest do roli krwi, a systemy wód płynących są określane jako krwiociąg krajobrazu. Wymień miejsca (środowiska) występowania wody na Ziemi.
4. Woda odgrywa olbrzymią rolę w środowisku biotycznym i abiotycznym. Dobierz poniższe określenia do odpowiedniej grupy i uzupełnij
5. Bilans wodny dla całej Ziemi jest zrównoważony. Podaj składowe bilansu wodnego.
6. Zasoby wody na Ziemi są ogromne i wynoszą 1 mld 400 mln km³, ale wody słodkie to tylko około.....
7. Jakie jest znaczenie retencji wody w krajobrazie, w obszarze dorzecza, gminy, powiatu?
8. Polska jest na jednym z ostatnich miejsc w Europie pod względem ilości wody przypadającej na jednego mieszkańca, a w wielu regionach kraju występuje okresowo ujemny bilans wodny. Podaj przykłady czterech sposobów (działań) w gospodarstwie domowym, gminie, kraju, które mogą przyczynić się do oszczędzania wody i mniejszego jej zużycia.
9. Które ze skutków globalnego ocieplenia klimatu zaliczysz do pozytywnych?
10. Na świecie następuje nasilenie zjawisk ekstremalnych w pogodzie. Podaj jeden przykład takiego zjawiska i krótko je opisz.

Grzegorz Lorek
I Liceum Ogólnokształcące, Leszno

Test sprawdzający wiedzę z ekologii krajobrazu

1. Dyscypliny naukowe, z którymi powiązana jest ekologia krajobrazu, to:
 - a. statystyka, biologia, fizyka, architektura
 - b. ekologia i dyscypliny pokrewne, nauki geograficzne
 - c. chemia, biologia, historia, informatyka
 - d. żadna odpowiedź nie jest prawidłowa
2. Ekologię krajobrazu należy rozpatrywać interdyscyplinarnie, ponieważ:
 - a. daje możliwość lepszego uchwycenia procesów zachodzących w przyrodzie
 - b. umożliwia prowadzenie eksperymentów, w których niezbędny jest wkład różnorodnych dyscyplin naukowych
 - c. daje holistyczny (całościowy) obraz środowiska przyrodniczego
 - d. wszystkie odpowiedzi są poprawne
3. Działania wpływające na strukturę krajobrazu powodują zmiany w bilansie wodnym i cieplnym ponieważ
 - a. zwiększają ilość wody opadowej wsiąkającej w glebę
 - b. poprawiają mikroklimat
 - c. ograniczają niepotrzebne straty wody (zmniejszają parowanie fizyczne z terenu rolniczego)
 - d. wszystkie odpowiedzi są prawidłowe
4. Czynniki wpływające na strukturę bilansu cieplnego to:
 - a. struktura krajobrazu
 - b. szata roślinna
 - c. wilgotność siedliska
 - d. wszystkie odpowiedzi są poprawne
5. Wyjaśnij skrót GRAK:
 - a. Gleba-Rozwój-Atmosfera-Klimat
 - b. Gleba-Roślina-Atmosfera-Kontinuum
 - c. Gleba-Roślina-Atmosfera-Klimat
 - d. żadna odpowiedź nie jest prawidłowa
6. Czynniki wpływające na system GRAK to:
 - a. warunki fizyczne gleby
 - b. stan fizjologiczny rośliny
 - c. warunki atmosferyczne
 - d. wszystkie odpowiedzi są prawidłowe
7. Różnorodność biologiczna to:
 - a. cecha środowiska
 - b. zróżnicowanie wszystkich żywych organizmów
 - c. termin odnoszący się do komponentów biotycznych
 - d. wszystkie odpowiedzi są prawidłowe
8. Różnorodność biologiczna zależy od:
 - a. wzajemnego położenia elementów krajobrazu
 - b. powierzchni środowiska
 - c. wzajemnego oddziaływania elementów krajobrazu
 - d. wszystkie odpowiedzi są prawidłowe
9. Różnorodność biologiczna zmniejsza się z powodu:
 - a. zmian w wykorzystaniu Ziemi
 - b. zanieczyszczenia środowiska
 - c. nadmiernej eksploatacji ekosystemów
 - d. wszystkie odpowiedzi są prawidłowe
10. Kiedy fragmentacja środowiska może mieć pozytywne konsekwencje dla różnorodności biologicznej? Podkreśl właściwą odpowiedź:
 - a. w przypadku gatunków wymagających dużych, jednolitych płatów środowiska
 - b. dla gatunków wymagających ekotonów przy podziale na małe i średnie pola z resztkami lasu o zróżnicowanych uprawach
 - c. przy silnym wpływie czynników zewnętrznych
 - d. żadna odpowiedź nie jest prawidłowa

11. Elementem nieuwzględnianym przez podstawowy w ekologii krajobrazu model krajobrazu jest:
 - a. tło
 - b. płat
 - c. liczba gatunków
 - d. korytarze
12. Wielkość wysp środowiskowych i ich izolacja są przyczyną zmniejszania się różnorodności biologicznej, gdyż:
 - a. wpływają na częstość kolonizacji
 - b. wpływają na możliwość przeżycia
 - c. uzależnione są od odległości i zasobności obszarów „źródłowych”
 - d. wszystkie odpowiedzi są prawidłowe
13. Przykładem działalności antropogenicznej wpływającej na występowanie ekstremalnych zjawisk hydrologiczno-meteorologicznych jest:
 - a. regulacja rzek
 - b. zabudowa obszarów zalewowych rzek
 - c. powiększanie powierzchni nieprzepuszczalnych
 - d. wszystkie odpowiedzi są prawidłowe
14. Do skutków pozytywnych powstawania efektu szklarniowego należą:
 - a. wzrost poziomu wody w oceanach
 - b. zmiany klimatu
 - c. wzrost ilości źródeł węgla dla roślin
 - d. żadna odpowiedź nie jest prawidłowa
15. Podaj sposoby ograniczenia dalszego ocieplenia:
 - a. redukcja emisji gazów cieplarnianych
 - b. odpowiednie użytkowanie terenu
 - c. prowadzenie skutecznej polityki zapobiegania zmianom klimatu
 - d. wszystkie odpowiedzi są prawidłowe
16. Działania podjęte przez Dezyderygo Chłapowskiego w Turwi to:
 - a. wprowadzenie płodozmianu
 - b. wprowadzenie zadrzewień śródpolnych jako ochrony przed erozją
 - c. prowadzenie wysokiej kultury rolnej
 - d. wszystkie odpowiedzi są prawidłowe
17. W przyrodzie powinien być preferowany krajobraz mozaikowy, gdyż:
 - a. stwarza to możliwość występowania płatów ekosystemów o charakterze zbliżonym do naturalnego
 - b. pola uprawne poprzecinane są odpowiednimi korytarzami ekologicznymi
 - c. występują obszary z roślinnością spontaniczną, sprzyjające różnorodności biologicznej
 - d. wszystkie odpowiedzi są prawidłowe

Test sprawdzający z ekologii krajobrazu
Różnorodność biologiczna

Imię i nazwisko:.....Klasa:.....Lp.....%.....Ocena.....

1. Określ trzy poziomy, na jakich można rozpatrywać różnorodność biologiczną. (3 pkt.)
2. Podaj trzy przyczyny zmniejszania się różnorodności biologicznej na Ziemi. (3 pkt.)
3. Wymień trzy różne przyczyny, dla których podejmuje się działania zmierzające do zachowania lub podniesienia poziomu różnorodności biologicznej? (3 pkt.)
4. W ekologii krajobrazu obowiązuje tzw. model struktury krajobrazu określany jako „tło-płaty-korytarze”. Przedstaw ten model graficznie. (3 pkt.)
5. Podaj dwa przykłady korytarzy ekologicznych. (2 pkt.)
6. Podaj przykłady dwóch działań człowieka prowadzących do fragmentacji krajobrazu. (2 pkt.)
7. Zdefiniuj ekoton. (1 pkt.)
8. Różnorodność biologiczna zależy od: (1 pkt.)
 - a. wzajemnego położenia elementów krajobrazu
 - b. powierzchni środowiska
 - c. wzajemnego oddziaływania elementów krajobrazu
 - d. wszystkie odpowiedzi są prawidłowe

9. Różnorodność biologiczna zmniejsza się z powodu: (1 pkt.)
 - a. zmian w wykorzystaniu Ziemi
 - b. zanieczyszczenia środowiska
 - c. nadmiernej eksploatacji ekosystemów
 - d. wszystkie odpowiedzi są prawidłowe
10. Kiedy fragmentacja środowiska może mieć pozytywne konsekwencje dla różnorodności biologicznej? (1 pkt.)
 - a. w przypadku gatunków wymagających dużych, jednolitych płatów środowiska
 - b. dla gatunków wymagających ekotonów przy podziale na małe i średnie pola z resztkami lasu o zróżnicowanych uprawach
 - c. przy silnym wpływie czynników zewnętrznych
 - d. żadna odpowiedź nie jest prawidłowa

Test sprawdzający z ekologii krajobrazu
Schemat punktowania

1. Określ trzy poziomy, na jakich można rozpatrywać różnorodność biologiczną. (3 pkt.)
 - za każdy prawidłowo podany poziom – 1 pkt.
2. Podaj trzy przyczyny zmniejszania się różnorodności biologicznej na Ziemi. (3 pkt.)
 - za każdą prawidłowo podaną przyczynę – 1 pkt.
3. Wymień trzy różne przyczyny, dla których podejmuje się działania zmierzające do zachowania lub podniesienia poziomu różnorodności biologicznej. (3 pkt.)
 - za każdą prawidłowo podaną przyczynę – 1 pkt.
4. W zadaniach zamkniętych wielokrotnego wyboru 4 i 5:
 - za wybór poprawnej odpowiedzi – 1 pkt.

Iwona Krzyczkowska
 Liceum Ogólnokształcące przy ZP, Pniewy

Modyfikacja programu z zakresu geografii (1 godzina tygodniowo)

Dział programu	Szczegółowe treści nauczania	Cele kształcenia i wychowania – osiągnięcia ucznia	Uwagi
IV. Gospodarka zasobami wodnymi, w tym na terenach zurbanizowanych (5 godz.)	1. Zasoby wodne świata. 2. Reżimy rzek świata. 3. Rola wody w planowaniu przestrzennym oraz w świecie biotycznym. 4. Problemy związane z niedoborem wody. 5. Wpływ gospodarki człowieka na wody.	Uczeń: - wymienia stany skupienia wody, przejścia wody w inne stany, - przedstawia mały i duży obieg wody w przyrodzie, - omawia bilans wodny na świecie, - na podstawie mapy omawia zasoby wodne świata, - charakteryzuje znaczenie wody w świecie biotycznym i abiotycznym, - analizuje skutki nadmiaru i niedoboru wody w Polsce i na świecie, - ocenia konsekwencje zmian antropogenicznych na gospodarkę wodną, - planuje działania zapobiegające nieracjonalnemu gospodarowaniu wodą.	

Dział programu	Szczegółowe treści nauczania	Cele kształcenia i wychowania – osiągnięcia ucznia	Uwagi
V. Zmiany klimatu, edukacja globalna (5 godz.)	1. Zmiany temperatur powietrza od 1850 roku w kraju i na świecie. 2. Konsekwencje zmian klimatycznych w różnych regionach kraju. 3. Zjawiska ekstremalne. 4. Przeciwdziałanie niepożądanym zjawiskom (mitygacja), w tym planowanie przestrzenne. 5. W jaki sposób klimat zmienił świat?	- podaje konsekwencje zmian klimatycznych na świecie i w Polsce, - interpretuje pomiary temperatur powietrza w skali globalnej i lokalnej, - analizuje mapę typów krajobrazów Polski (wg J. Kondrackiego) pod kątem ich zmian i wynikających z tego konsekwencji, - charakteryzuje rodzaje i wielkości zmian krajobrazów, - analizuje rodzaj zmian klimatu i ich związek z planowaniem przestrzennym, - charakteryzuje czynniki, które przyczyniły się do zmian w geosystemach, - wyjaśnia pojęcie zjawisk ekstremalnych, - planuje działania zapobiegające zjawiskom ekstremalnym, - ocenia wpływ zmian klimatycznych na świat w ciągu minionych wieków.	
VI. Gospodarowanie krajobrazem (5 godz.)	1. Krajobraz Polski. 2. Krajobraz najbliższej okolicy. 3. Krajobraz okolic Turwi jako przykład celowego zagospodarowania przestrzennego obszarów wiejskich. 4. Rola ekosystemów naturalnych i półnaturalnych w utrzymaniu różnorodności biologicznej. Heterogeniczny krajobraz wiejski jako krajobraz wielofunkcyjny. 5. Zmiany krajobrazu w czasie i ich konsekwencje.	- uzasadnia „wyjątkowość” Turwi, - opisuje osiągnięcia Dezyderygo Chłapowskiego, - określa rolę: zadrzewień, drobnych zbiorników wodnych, organizmów glebowych, - wykazuje wady i zalety utrzymywania ekosystemu we wczesnym stadium sukcesji, - wymienia funkcje usługowe krajobrazu wiejskiego, - uzasadnia zalety mozaikowego krajobrazu rolniczego, - wyjaśnia istotę optymalnej struktury przestrzennej krajobrazu użytkowanego przez człowieka, - wymienia elementy odpowiednio ukształtowanej struktury przestrzennej krajobrazu wiejskiego, - charakteryzuje funkcje: korytarzy ekologicznych, stref buforowych i barier biogenicznych, ekotonów, - wymienia przyczyny zmian krajobrazu, - analizuje najnowsze tendencje w rozwoju krajobrazów rolniczych, - podaje konsekwencje zmian krajobrazu rolniczego.	

Grzegorz Lorek, Grzegorz Maślankiewicz
I Liceum Ogólnokształcące, Leszno

Propozycja realizacji zajęć z ekologii krajobrazu jako przedmiotu obowiązkowego w roku szkolnym 2014/2015

Tematy zajęć, liczba godzin i nauczyciele prowadzący

Lp.	Data zajęć	Liczba godzin	Temat	Prowadzący zajęcia	Podpis prowadzącego
1.	08.09.2014	1	Ekologia krajobrazu – istota projektu. Przedmiotowy system oceniania. Wortal projektu.	GL	
2.	15.09.2014		Prezentacja wyników projektu badawczego z roku szkolnego 2013/2014 – „Jak tworzy się ekosystem wodny na przykładzie Zbiornika Rydzyna?”.	GM	
3.	22.09.2014		Prezentacja wyników projektu badawczego z roku szkolnego 2013/2014 – „Motyle jako wskaźnik jakości krajobrazu”.	GL	
4.	29.09.2014		Bilans wodny.	GM	
5.	13.10.2014		Analiza wyników pomiarów z zajęć terenowych nad Zbiornikiem Rydzyna z 06.10.2014.	GL	
6.	20.10.2014		Niedobory wody na świecie.	GM	
7.	27.10.2014		Budowa morfologiczna i anatomiczna pająków.	GL	
8.	03.11.2014		Ekologia krajobrazu jako dyscyplina naukowa. Wybór powierzchni badawczych do realizacji projektu.	GL	
9.	17.11.2014		Pajęczyna. Sieci pajęczne i ich rozpoznawanie.	GL	
10.	01.12.2014		Różnorodność biologiczna – co to znaczy, że można ją rozpatrywać na różnych poziomach.	GL	
11.	08.12.2014		Systematyka pajęczaków. Budowa morfologiczna pająków i elementy fizjologii pająków.	GL	
12.	15.12.2014		Biologia pajęczaków – test podsumowujący.	GL	
13.	12.01.2015		Przyczyny deficytu wody na świecie.	GM	
14.	19.01.2015		Zagrożenia różnorodności biologicznej.	GL	
15.	26.01.2015		Zlewnia rzeki – ćwiczenia.	GM	
16.	02.02.2015		Przegląd ekosystemów świata. Oazy hydrotermalne – ekosystemy „nie z tej Ziemi”.		
17.	09.02.2015		Powodzie i ryzyko powodziowe.	GM	
18.	02.03.2015		„Ecological footprint” – czy wystarczy nam zasobów na Planecie Ziemia?		
19.	09.03.2015		Miasto jako wyspa ciepła.	GL	
20.	16.03.2015		Promieniowanie słoneczne. Praktyczne pomiary temperatury i wilgotności powietrza atmosferycznego.	GM	
21.	23.03.2015		Wpływ struktury krajobrazu na różnorodność gatunkową.	GL	

Lp.	Data zajęć	Liczba godzin	Temat	Prowadzący zajęcia	Podpis prowadzącego
22.	30.03.2015		Elementy klimatologii: topoklimat i mikroklimat.	GM	
23.	20.04.2015		Gospodarka wodna - test sprawdzający.	GM	
24.	11.05.2015		„Miejska Wyspa Ciepła” – analiza wyników pomiarów.	GL GM	
25.	18.05.2015		Metodyka liczenia sieci pajęczych na transektach badawczych.	GL	
26.	25.05.2015		Wykład dr hab. Krzysztofa Kujawy.	GL, GM	
27.	01.06.2015		Efekt cieplarniany. Test zamykający. Ankieta podsumowująca zajęcia.	GL	
28.	08.06.2015		Ekologia krajobrazu jako dyscyplina naukowa – podsumowanie.	GL	
29.	15.06.2015		Ekologia krajobrazu jako dyscyplina naukowa – podsumowanie.	GM	

GL – Grzegorz Lorek, GM – Grzegorz Maślankiewicz

Podsumowanie liczby zajęć: GL – GM –

ROZDZIAŁ 5

SCENARIUSZE ZAJĘĆ DO PROGRAMU OPRACOWANE PRZEZ NAUCZYCIELI PRACUJĄCYCH W PROJEKCIE

5.1. WPROWADZENIE

Justyna Malepsza-Węćlaś
I Liceum Ogólnokształcące, Rawicz

5.1.1. Temat zajęć: Etymologia pojęć: krajobraz, ekologia krajobrazu

Czas trwania: 45 minut

Zakres treści:

- pojęcie ekologii krajobrazu
- krajobraz w różnych ujęciach

Cel ogólny:

- zapoznanie z różnymi ujęciami krajobrazu.

Cele szczegółowe:

Wiadomości:

- Uczeń wyjaśnia, czym zajmuje się ekologia krajobrazu.
- Uczeń wyjaśnia pojęcie krajobrazu w ujęciu fizjonomicznym.
- Uczeń wyjaśnia pojęcie krajobrazu w ujęciu geograficznym.
- Uczeń wyjaśnia pojęcie krajobrazu w ujęciu geografii kompleksowej.
- Uczeń wyjaśnia pojęcie krajobrazu w ujęciu geochemicznym.
- Uczeń wyjaśnia pojęcie krajobrazu w ujęciu geobotanicznym.
- Uczeń wyjaśnia pojęcie krajobrazu w ujęciu ekologii zwierząt.
- Uczeń wyjaśnia pojęcie krajobrazu w ujęciu architektury krajobrazu.
- Uczeń wyjaśnia pojęcie krajobrazu w ujęciu geografii człowieka.

Umiejętności:

Uczeń:

- rozwija własne zainteresowania,
- skutecznie się komunikuje,
- poszukuje informacji z różnych źródeł, porządkuje je, oraz wykorzystuje,
- rozwija umiejętności myślenia przyczynowo-skutkowego.

Postawy:

Po zajęciach uczeń:

- Uświadamia sobie konieczności ochrony krajobrazu przed niewłaściwymi działaniami człowieka.

Metody:

- Pogadanka
- Zadanie dydaktyczne

Formy pracy:

- Lekcja w sali komputerowej
- Praca w grupie

Środki dydaktyczne:

- komputery
- karty pracy
- Akademia Talentów Przyrodniczych – podwyższanie jakości kształcenia kompetencji naukowych i przyrodniczych w szkołach ponadgimnazjalnych w ramach przedmiotu Ekologia krajobrazu. Program nauczania przedmiotu dodatkowego dla szkół ponadgimnazjalnych Ekologia Krajobrazu oraz „nakładka dla ucznia zdolnego”, 2013.

Przebieg spotkania**Faza wprowadzająca: (czas około 5 minut)**

1. Sprawy organizacyjne – porządkowe.
2. Wprowadzenie do tematyki zajęć.
3. Zapoznanie z celami zajęć i ich przebiegiem.

Uczniowie korzystając z Internetu, opracowują i wyjaśniają różne ujęcia krajobrazu, znajdując przykłady, przedstawiają graficznie (schemat, rysunek) zagadnienia, nad którymi pracują.

Faza realizacyjna: (czas około 35 minut)

1. Krótka pogadanka: etymologia pojęcia krajobrazu.
2. Losowy podział uczniów na cztery grupy. Każda grupa otrzymuje kartę pracy zawierającą treści rozdziału 4.3 „Krajobraz i ekologia krajobrazu – przegląd najważniejszych ujęć” (str. 37-38) z wydawnictwa „Akademia Talentów Przyrodniczych – podwyższanie jakości kształcenia kompetencji naukowych i przyrodniczych w szkołach ponadgimnazjalnych w ramach przedmiotu Ekologia Krajobrazu. Program nauczania przedmiotu dodatkowego dla szkół ponadgimnazjalnych Ekologia Krajobrazu oraz „nakładka dla ucznia zdolnego”, 2013.
3. Uczniowie korzystając z Internetu opracowują i wyjaśniają różne ujęcia krajobrazu, znajdując przykłady, przedstawiają graficznie (schemat, rysunek) zagadnienie, nad którym pracują.

Grupa I

Krajobraz w ujęciu fizjonomicznym i w ujęciu geografii człowieka.

Grupa II

Krajobraz w ujęciu geograficznym i w ujęciu geografii fizycznej kompleksowej.

Grupa III

Krajobraz w ujęciu geochemicznym i geobotanicznym.

Grupa IV

Krajobraz w ujęciu ekologii zwierząt i architektury krajobrazu.

4. Po wykonaniu zadań liderzy grup przedstawiają efekty pracy, dzielą się wiedzą i wyjaśniają zagadnienia pozostałym uczniom. Po zajęciach uczniowie wykonują kserokopie wszystkich kart pracy i wymieniają je między sobą.
5. Krótka dyskusja.

Faza podsumowująca: (czas około 5 minut)

1. Ocena aktywności.
2. Sformułowanie wniosków.
3. Sprawdzenie opanowania wiadomości.
4. Notatka – załącznik.

Załączniki

- Karty pracy opracowane przez uczniów
- Treść notatki dla ucznia:
 1. Ekologia krajobrazu stanowi podstawę i naukowe zaplecze planowania przestrzennego i zarządzania krajobrazem oraz jego ochrony i rekultywacji, czyli uwzględnia zagadnienia praktyczne.
 2. W Polsce inicjatorem badań ekologii krajobrazu był Adam Wodziczko (1938 r.).
 3. Ekologia krajobrazu jest nauką interdyscyplinarną, tj. połączeniem biologii i geografii oraz innych różnorodnych dyscyplin naukowych, takich jak architektura krajobrazu, geobotanika, hydrologia, zoologia, leśnictwo i ochrona środowiska.

Literatura

Akademia Talentów Przyrodniczych – podwyższanie jakości kształcenia kompetencji naukowych i przyrodniczych w szkołach ponadgimnazjalnych w ramach przedmiotu Ekologia Krajobrazu. Program nauczania przedmiotu dodatkowego dla szkół.

ponadgimnazjalnych Ekologia Krajobrazu oraz „nakładka dla ucznia zdolnego”, 2013.

Strony internetowe

<http://www.isrl.poznan.pl/prezentacje/>

www.ekologia-krajobrazu.pl

Maria Depczyńska

Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych, Nietążkowo

5.1.1. Temat: Etymologia pojęć: krajobraz, ekologia krajobrazu**Zakres treści**

1. Wyjaśnienie pojęcia krajobrazu z uwzględnieniem różnych kryteriów
 - krajobraz w ujęciu fizjonomicznym
 - krajobraz w ujęciu geograficznym
 - krajobraz w ujęciu geografii fizycznej kompleksowej
 - krajobraz w ujęciu geochemicznym
 - krajobraz w ujęciu geobotanicznym
 - krajobraz w ujęciu ekologii zwierząt
 - krajobraz w ujęciu architektury krajobrazu
 - krajobraz w ujęciu geografii człowieka
2. Kompleksowe ujęcie krajobrazu
3. Krajobraz w ujęciu prawnym
4. Schemat postępowania w badaniach krajobrazu
5. wprowadzenie do ekologii terminu: ekologia krajobrazu

Czas trwania: 1 godzina

Cel ogólny:

Zapoznanie z etymologią pojęcia krajobraz

Cele szczegółowe:**Wiadomości**

- pojęcie krajobrazu z uwzględnieniem różnych definicji
- kompleksowe ujęcie krajobrazu obejmujące różne układy hierarchiczne
- krajobraz: antropogeniczny, abiotyczny, biologiczny, w ujęciu prawnym
- schemat postępowania w badaniach krajobrazu
- wprowadzenie terminu: ekologia krajobrazu

Umiejętności

- zbieranie informacji z różnych źródeł dotyczących pojęcia krajobrazu pod kątem konkretnych dyscyplin naukowych lub kierunków badań
- wykorzystanie zebranych przez uczniów wiadomości dotyczących wprowadzenia do nauki terminu – ekologia krajobrazu
- wyjaśnianie, co to jest kompleksowe ujęcie krajobrazu, które obejmuje różne układy hierarchiczne powiązane ze sobą
- wyjaśnianie definicji prawnej krajobrazu
- analizowanie schematu dotyczącego procedur badawczych stosowanych w badaniach krajobrazu

Postawy

- szacunek dla przyrody
- świadome przekształcanie krajobrazu

Metody

- pogadanka
- dyskusja
- praca z tekstem

Formy pracy

- indywidualna
- zbiorowa

Środki dydaktyczne

- płyta DVD z wykładem o ekologii krajobrazu
- publikacja Jerzego Solona „Wprowadzenie do ekologii krajobrazu”
- publikacja Marii Szyszkiewicz-Golis „Ekologia krajobrazu – interdyscyplinarność, możliwości i wyzwania”

Przebieg lekcji**Faza wprowadzająca** (około 5 minut)

- sprawy organizacyjno-porządkowe
- podanie tematu lekcji
- zapoznanie z celami zajęć i ich przebiegiem

Faza realizacyjna

- Wyjaśnienie terminu: krajobraz pod kątem konkretnych dyscyplin naukowych, kierunków badań oraz w ujęciu prawnym
- Dyskusja – procedury badawcze stosowane w badaniach krajobrazu
- Uczniowie przekazują informacje dotyczące wprowadzenia terminu „ekologia krajobrazu” do nauki
- Podanie notatki do zeszytu

Faza: podsumowująca (czas około 5 minut)

- Powtórzenie wiadomości
- Ocena aktywności uczniów
- Zadanie domowe

Załączniki

Notatka

1. Definicje krajobrazu w konkretnych dyscyplinach naukowych lub kierunkach badań
 - krajobraz w ujęciu fizjonomicznym
 - krajobraz w ujęciu geograficznym
 - krajobraz w ujęciu geografii fizycznej kompleksowej
 - krajobraz w ujęciu geobotanicznym
 - krajobraz w ujęciu ekologii zwierząt
 - krajobraz w ujęciu architektury krajobrazu
 - krajobraz w ujęciu geografii człowieka
 - krajobraz w ujęciu prawnym
2. Krajobraz w ujęciu ekologii krajobrazu to całość przestrzenna, obejmująca następujące układy hierarchiczne: antropogeniczny, abiotyczny, biologiczny.
3. Podanie schematu obrazującego procedury badawcze, stosowane w badaniach krajobrazu.
4. Termin „ekologia krajobrazu” został wprowadzony do nauki, przez niemieckiego biogeografa Carla Trolla w 1939 roku. Jednak część autorów podaje że „ekologia krajobrazu” jako odrębna dyscyplina naukowa narodziła się w Europie Środkowej.

Iwona Krzyczkowska

Liceum Ogólnokształcące, Zespół Szkół, Pniewy

5.1.2. Temat zajęć: Miejsce ekologii krajobrazu wśród innych nauk przyrodniczych**Czas trwania:** 45 minut.**Zakres treści**

Pojęcie krajobrazu i ekologii krajobrazu, nauki przyrodnicze a ekologia krajobrazu.

Cel ogólny

Poznanie nauk przyrodniczych.

Cele szczegółowe

- wiadomości: uczeń zna pojęcia: krajobraz, ekologia, ekologia krajobrazu, wymienia nauki przyrodnicze,
- umiejętności: uczeń potrafi uzasadnić, że ekologia krajobrazu jest nauką przyrodniczą,
- postawy: kształtowanie umiejętności pracy w grupie, postawy szacunku i odpowiedzialności za środowisko przyrodnicze i potrzeby ochrony krajobrazu.

Metody: dyskusja dydaktyczna, burza mózgów, metaplan (plakat).**Formy pracy:** indywidualna, zbiorowa, grupowa.**Środki dydaktyczne:** opracowania projektu Ekologia Krajobrazu, komputery z dostępem do Internetu, arkusze papieru, flamastry.**Przebieg spotkania****Faza wprowadzająca**

1. Czynności organizacyjne.
2. Nauczyciel wprowadza uczniów w tematykę zajęć i przedstawia cele lekcji.
3. Przypomnienie wiadomości z poprzedniej lekcji, np. co to jest krajobraz, ekologia.

Faza realizacyjna

1. Nauczyciel wyjaśnia i podaje kryteria, na podstawie których wyodrębnia się nauki, klasyfikację nauk, np. Arystotelesa, tradycyjną, współczesną.
2. Uczniowie wyszukują w Internecie nauki przyrodnicze i charakteryzują je.
3. Podział uczniów na np. dwie grupy i przygotowanie metaplanów ilustrujących miejsce ekologii krajobrazu wśród innych nauk przyrodniczych.

Faza podsumowująca

1. Prezentowanie i objaśnianie plakatów.
2. Nauczyciel ocenia i podsumowuje pracę.

Załączniki

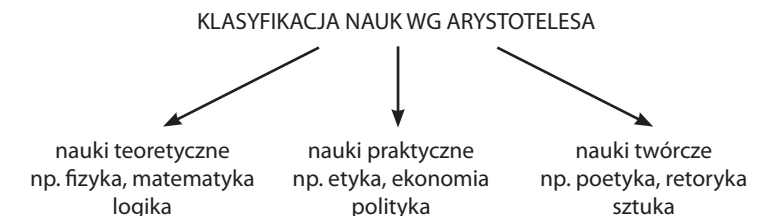
- kryteria, na podstawie których wyodrębnia się nauki (1)
- podział nauk wg Arystotelesa (2)
- tradycyjny podział nauk (3)
- podział opierający się na kryteriach przedmiotowo – metodologicznych (4)
- przykładowy metaplan (5)

Załącznik nr 1

KRYTERIA, NA PODSTAWIE KTÓRYCH WYODRĘBNIĄ SIĘ NAUKI

- kryteria przedmiotowe - różnice w przedmiocie badań
- kryteria metodologiczne - różnice w stosowanych metodach badawczych

Załącznik nr 2



Załącznik nr 3

TRADYCYJNY PODZIAŁ NAUK

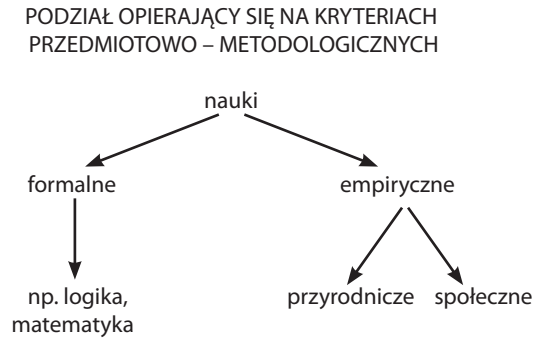
nauki formalne

- nauki ścisłe, np. matematyka, logika

nauki realne

- nauki przyrodnicze, np. geografia, fizyka,
- nauki inżynierskie
- nauki humanistyczne
- nauki społeczno-ekonomiczne

Załącznik nr 4



Załącznik nr 5

PRZYKŁADOWY METAPLAN



Iwona Krzyczkowska
Liceum Ogólnokształcące, Zespół Szkół, Pniewy

5.1.3. Temat zajęć: Elementy krajobrazu w najbliższym otoczeniu

Czas trwania: 45 minut.

Zakres treści

- krajobraz i jego elementy (przyrodnicze, antropogeniczne)

Cel ogólny

- poznanie i klasyfikowanie elementów krajobrazu w najbliższym otoczeniu

Cele szczegółowe**Wiadomości**

Uczeń wyjaśnia pojęcie: krajobraz, wymienia i charakteryzuje elementy krajobrazu.

Umiejętności

Uczeń potrafi wskazać w terenie elementy krajobrazu, przyporządkować do przyrodniczych (fizycznych) i pozaprzyrodniczych (antropogenicznych).

Postawy

Kształcenie umiejętności komunikacji i pracy w grupie.

Metody

- burza mózgów
- pogadanka

Forma pracy

- grupowa

Środki dydaktyczne

- plansze
- przybory do pisania
- aparaty fotograficzne

Przebieg spotkania**Faza wprowadzająca** (10 minut)

1. Czynności organizacyjne.
2. Nauczyciel zapisuje na tablicy temat lekcji oraz prowadzi krótką pogadankę połączoną z burzą mózgów na temat elementów krajobrazu.
3. Nauczyciel dzieli klasę na dwie grupy, np. odliczając do dwóch. Uczniowie każdej grupy wybierają lidera, który będzie odpowiedzialny za pracę całego zespołu. Liderzy grup losują zestawy z zadaniem:
 - Wypisz i scharakteryzuj przyrodnicze elementy krajobrazu.
 - Wypisz i scharakteryzuj antropogeniczne elementy krajobrazu.

Faza realizacyjna (30 minut)

Uczniowie każdej z grup wykonują pracę.

Druga wersja – terenowa

Można zaplanować trasę krótkiej, ciekawej wycieczki. Podczas spaceru każda z grup fotografuje te elementy środowiska, które wylosowała, np.:

I – drzewa, rzeka, jezioro, wzniesienie, zwierzęta, chmury, inne rośliny itp.

II – most, droga, zabudowania, zakład przemysłowy, kościół, nasyp kolejowy itp.

Następnie w domu, szkole drukują wykonane zdjęcia i każda grupa wykonuje gazetkę.

2. Nauczyciel kontroluje pracę uczniów.
3. Prezentowanie wyników pracy.

Faza podsumowująca

1. Nauczyciel zadaje pytania dotyczące elementów krajobrazu i sprawdza, czy uczniowie poprawnie odpowiadają.
2. Nauczyciel ocenia prezentacje lub gazetki.

Załącznik

Przykład plakatu

- klimat, np. umiarkowany, ciepły, typ przejściowy
- ukształtowanie terenu, np. nizinne polodowcowe z przewagą wzniesień morenowych
- gleby, np. bielicowe
- jeziora, np. polodowcowe rynnowe
- roślinność, np. bór sosnowy

Przyrodnicze elementy krajobrazu

- zwierzęta, np. sarny, dziki
- skały, np. żwir
- rzeki, np. strumyk
- jaskinia

Katarzyna Krzeszewska

Liceum Ogólnokształcące, Środa Wlkp.

5.1.4. Temat zajęć: Zmiany krajobrazu w czasie**Czas trwania:** 45 minut**Zakres treści**

- krajobraz i jego rodzaje – typologia krajobrazu
- zmiany krajobrazów w czasie geologicznym i rzeczowym

Cel ogólny

- zapoznanie ze zmianami krajobrazu w czasie

Cele szczegółowe**Wiadomości**

- pojęcie krajobrazu
- krajobrazy naturalne i sztuczne
- krajobrazy w ujęciu różnych dyscyplin naukowych
- krajobraz w ujęciu holistycznym
- krajobraz w ujęciu prawnym
- czas geologiczny (ery, okresy, epoki)
- zmiany krajobrazu w czasie – przyczyny naturalne i antropogeniczne

Umiejętności

- kształcenie różnorodnych ujęć krajobrazu
- rozróżnianie czynników naturalnych i antropogenicznych kształtujących krajobraz
- rozwijanie umiejętności rozumowania przyczynowo-skutkowego

Postawy

- ochrona krajobrazu przed niewłaściwymi działaniami człowieka
- kształtowanie postaw odnoszących się do „poprawy jakości krajobrazu” i „planowania krajobrazu”

Metody

- zbieranie informacji z różnych źródeł wiedzy geograficznej – atlasy, mapy topograficzne, podręczniki
- wykorzystanie wiedzy własnej zdobytej na poprzednich etapach edukacyjnych
- pogadanka
- krótki wykład
- zadanie dydaktyczne

Formy pracy

- praca indywidualna
- praca w grupach

Środki dydaktyczne

- komputer i projektor multimedialny
- atlasy geograficzne
- mapy topograficzne
- podręczniki do geografii
- karty pracy

Przebieg spotkania**Faza wprowadzająca: (czas około 5 minut)**

1. Sprawy organizacyjno – porządkowe.
2. Wprowadzenie do tematyki zajęć.
3. Zapoznanie z celami zajęć i ich przebiegiem.

Faza realizacyjna: (czas około 35 minut)

1. Pogadanka na temat krajobrazu – jak uczeń rozumie pojęcie krajobrazu, jak „czuje” to pojęcie.
2. Krótki przegląd różnych ujęć krajobrazu dokonany przez nauczyciela – wykorzystanie komputera i projektora, materiałów edukacyjnych projektu Akademii Talentów Przyrodniczych, stron www
3. Przegląd atlasów, map topograficznych i podręczników i wskazanie zmian w krajobrazie na różnych przykładach (np. w skali świata, Polski, w skali lokalnej)
Uczeń podaje przykłady zmian w krajobrazie w czasie geologicznym i w czasie ostatnich lat, np. na bazie własnych obserwacji – praca indywidualna
4. Nauczyciel dzieli klasę na 5 grup. Każda grupa wybiera sprawozdawcę, który przedstawi wnioski i rezultaty pracy grupowej. Nauczyciel rozdaje karty pracy poszczególnym grupom, które mają podać po 5 przykładów zmian w czasie dla wybranych krajobrazów:

Karta pracy nr 1. Krajobraz w ujęciu geografii fizycznej (kompleksowe ujęcie systemu przyrodniczego – głównie pod kątem cech abiotycznych: budowa geologiczna, rzeźba terenu, hydrografia terenu, klimat

Karta pracy nr 2. Krajobraz w ujęciu geobotanicznym (zmiany szaty roślinnej)

Karta pracy nr 3. Krajobraz w ujęciu geochemicznym (zmiany chemiczne w obrębie gleb, wód powierzchniowych i podziemnych, w powietrzu atmosferycznym)

Karta pracy nr 4. Krajobraz w ujęciu ekologii zwierząt (zmiany zootopów, zmiany wewnątrz- i międzypopulacyjne)

Karta pracy nr 5. Krajobraz w ujęciu geografii człowieka (zmiany krajobrazu związane z działalnością gospodarczą i kulturą człowieka)

Faza podsumowująca: (czas około 5 minut)

1. Ocena aktywności.
2. Odczytanie wniosków z kart pracy.
3. Podanie przez nauczyciela zadanie domowego: Na podstawie własnej wiedzy i obserwacji wymień w zeszycie 3 pozytywne i 3 negatywne zmiany w krajobrazie najbliższej okolicy.

Załączniki

Karty pracy ucznia

Strony internetowe

<http://www.isrl.poznan.pl/prezentacje/>www.ekologia-krajobrazu.plwww.glos.gov.pl/files/OP/management-of-the-territory_PL

5.2. PRZEPŁYW ENERGII SŁONECZNEJ I OBIEG MATERII W ŚRODOWISKU PRZYRODNICZYM

Danuta Boczek
Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych, Nietązkowo

5.2.1. Temat: Energia w ekosystemie i krajobrazie, bilans cieplny i wodny ekosystemu a strategie roślin związane z wykorzystaniem wody i energii

Czas trwania: 3 godziny lekcyjne

Zajęcia odbędą się na terenie szkolnym. Pomiary będą prowadzone w następujących miejscach:

1. na terenie parku
2. przed głównym budynkiem szkoły – powierzchnia między krzewami wysypana drobnymi jasnymi kamykami
3. przed budynkiem internatu – trawnik
4. na parkingu dla uczniów – powierzchnia utwardzona żużlem

Zakres treści

- bilans cieplny i wodny ekosystemu
- pojęcie krajobrazu, jego struktura i skala

Cel ogólny

- wykazanie wzajemnych związków między szatą roślinną a rozkładem energii w krajobrazie

Cele szczegółowe

Wiadomości

Uczeń:

- zna pojęcia: krajobraz w ujęciu fizjonomicznym, różnorodność biologiczna,
- potrafi scharakteryzować bilans cieplny i wodny ekosystemu,
- potrafi wykazać związek pomiędzy ilością dostępnej wody i energii a kształtowaniem się szaty roślinnej,
- potrafi wykazać wpływ pokrycia roślinnego na bilans energii w krajobrazie.

Umiejętności

Uczeń:

- potrafi wykonać pomiary przy użyciu odpowiednich przyrządów,
- potrafi rejestrować i analizować wyniki pomiarów usłonecznienia, temperatury i wilgotności,
- potrafi lokalizować miejsca pomiarów w terenie na podstawie mapy.

Postawy

- kształcenie umiejętności pracy w grupie
- szacunek dla otaczającej przyrody, w tym przede wszystkim istot żywych
- kształtowanie emocjonalnej więzi z otaczającym krajobrazem

Metody

- praca w terenie
- dyskusja

Formy pracy

- indywidualna
- grupowa

Środki dydaktyczne

- solaryometr
- termometr
- pirometr
- karty pracy
- wycinek mapy sytuacyjno-wysokościowej z terenem szkolnym
- aparat fotograficzny

Przebieg spotkania

Faza wprowadzająca

1. Sprawy organizacyjno-porządkowe
2. Nauczyciel wprowadza w tematykę zajęć i przedstawia cele.

Faza realizacyjna

1. Uczniowie zostali podzieleni na 4 grupy.
2. Przedstawiono im przydział zadań. Każda grupa otrzymuje karty pracy i przyrządy (grupy będą wymieniać się nimi).
3. Pomiary będą wykonywane w miejscach oznaczonych na wycinku mapy. Uczniowie muszą „odnaleźć” w terenie miejsca zaznaczone na mapie.
4. Dokonywanie pomiarów i ich zapisywanie na kartach pracy.
5. Dokumentacja fotograficzna dokonywanych pomiarów.
6. Grupy ustalają wnioski z obserwacji i pomiarów.

Faza podsumowująca

1. Ocena aktywności, poprawności merytorycznej, jakości wykonanego zadania oraz zaangażowania w przedstawianie ich na zajęciach.
2. Prezentacja pomiarów oraz zdjęć fotograficznych z zajęć.
3. Wspólne ustalenie wniosków.

Karta pracy nr 1

	usłonecznienie	temperatura	wilgotność
1. na terenie parku			
2. przed głównym budynkiem szkoły – powierzchnia wysypana drobnymi kamykami			
3. przed budynkiem internatu – trawnik			
4. parking dla uczniów – powierzchnia utwardzona żużlem			

Wnioski:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Maria Depczyńska
Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych, Nietążkowo

5.2.2. Czynniki determinujące strukturę bilansu energetycznego krajobrazu rolniczego

Czas trwania: 45 minut.

Zakres treści

- źródła energii w krajobrazie
- fotosynteza i jej znaczenie dla bilansu energetycznego krajobrazu
- czynniki wpływające na bilans energetyczny krajobrazu rolniczego

Cel ogólny

- zapoznanie z czynnikami wpływającymi na bilans energetyczny krajobrazu

Cele szczegółowe

Wiadomości

Uczeń:

- wie, co to jest energia w krajobrazie i zna jej rodzaje,
- zna zasadę zachowania energii i zjawisko zamiany jednego rodzaju energii w drugi,
- zna proporcje między różnymi strumieniami energii przepływającymi w krajobrazie rolniczym,
- zna czynniki determinujące strukturę bilansu energetycznego krajobrazu rolniczego.

Umiejętności

- analizowanie tabel i rysunków
- interpretowanie wyników
- wyciąganie wniosków

Postawy

- zainteresowanie problematyką ekologiczną
- przekonanie o potrzebie racjonalnego gospodarowania zasobami przyrody i rozważnego ingerowania człowieka w prawa przyrody

Metody

- dyskusja
- pogadanka
- obserwacja (film)

Formy pracy

- indywidualna
- zbiorowa

Środki dydaktyczne

- film
- prezentacje multimedialne wykonane przez uczniów

Przebieg zajęć:

Faza wprowadzająca

1. Czynności organizacyjne.
2. Nauczyciel wprowadza uczniów w tematykę zajęć i przedstawia cele lekcji.
3. Wyświetlenie filmu prof.dr hab.Andrzeja Kędziory „Przepływ energii i obieg wody w krajobrazie”.

Faza realizacyjna

1. Nauczyciel wyjaśnia, co to jest energia w krajobrazie, omawia zasadę zachowania energii.
2. Rodzaje energii w ekologii krajobrazu (slajd nr 1).
3. Promieniowanie słoneczne jako jedyne źródło energii napędzające wszelkie procesy zachodzące na naszej planecie (slajd nr 2).
4. Równanie bilansu cieplnego i jego omówienie (slajd nr 3).
5. Uczniowie analizują czynniki decydujące o wartościach poszczególnych składników bilansu cieplnego (slajd nr 4).
6. Uczniowie analizują typową strukturę bilansu cieplnego różnych ekosystemów w krajobrazie rolniczym (slajd nr 5).
7. Uczniowie analizują bieg sezonowy składników bilansu cieplnego w okresie wegetacji (slajd nr 6).

Faza podsumowująca

1. Podsumowanie i ujednoczenie wniosków.
2. Ocena aktywności uczniów.
3. Praca domowa: Zastanów się, jakie może być praktyczne wykorzystanie wiedzy o czynnikach determinujących strukturę bilansu energetycznego krajobrazu rolniczego.

Justyna Malepsza-Węclás
Liceum Ogólnokształcące, Rawicz

5.2.3. Co to znaczy, że rośliny wiążą energię?

Czas trwania: 45 minut

Zakres treści

- wpływ długości fali świetlnej na intensywność fotosyntezy

Cel ogólny

- doświadczalne sprawdzenie wpływu długości fali świetlnej na intensywność fotosyntezy

Cele szczegółowe

Wiadomości

Po zajęciach uczeń potrafi:

- wyjaśnić pojęcie fotosyntezy,
- wyjaśnić wpływ długości fali świetlnej na intensywność fotosyntezy.

Umiejętności

Uczeń potrafi:

- wykonywać ćwiczenie zgodnie z instrukcją,
- dokumentować przebieg ćwiczenia,
- ocenić wpływ czynnika zewnętrznego (długości fali świetlnej) na intensywność fotosyntezy.

Postawy

Uczeń potrafi stosować zasady pracy w grupie.

Metody

- ćwiczenia laboratoryjne

Formy pracy

- grupowa
- karta pracy – instrukcja do ćwiczenia (załącznik)

Środki dydaktyczne

- kilka dobrze ulistnionych pędów moczarki kanadyjskiej
- kolba stożkowa – 4 szt.
- probówka – 4 szt.
- kolorowe filtry szklane: bezbarwny, niebieski, czerwony, zielony – 4 szt.
- lampy z żarówkami o mocy 100 W
- solarymetr
- tlenomierz

Przebieg spotkania

Faza wprowadzająca: (czas około 5 minut)

1. Sprawy organizacyjno-porządkowe.
2. Przypomnienie zasad BHP.
3. Wprowadzenie do tematyki zajęć.

Nauczyciel odwołuje się do wiedzy, jaką uczniowie wynieśli z wcześniejszych zajęć, przeprowadza krótką pogadankę. W jej wyniku uczniowie wyjaśniają pojęcie fotosyntezy, istotę tego procesu i wpływ czynników zewnętrznych na jej przebieg.

Zapoznanie z celami zajęć i ich przebiegiem.

Nauczyciel dzieli klasę na grupy i poleca zapoznanie się z instrukcją do ćwiczeń (załącznik).

Faza realizacyjna: (czas około 35 minut)

1. Nauczyciel podaje uczniom polecenie:

Przeprowadźcie doświadczenie zgodnie z instrukcją, a następnie:

- zanotujcie wynik obserwacji,
- wyciągnijcie wnioski,
- zanotujcie wnioski.

2. Nauczyciel wyznacza czas pracy.

3. Przeprowadzenie doświadczeń. Nauczyciel nadzoruje przebieg pracy i udziela wskazówek.

4. Po upływie wyznaczonego czasu uczniowie prezentują wyniki pracy, porównują wyniki i wyjaśniają podstawy zaobserwowanego procesu.

Faza podsumowująca: (czas około 5 minut)

Uczniowie formułują wnioski.

Załączniki

- karty pracy ucznia
- treść zadań wykonywanych przez uczniów z przewidywanymi wynikami

Literatura

Akademia Talentów Przyrodniczych – podwyższanie jakości kształcenia kompetencji naukowych i przyrodniczych w szkołach ponadgimnazjalnych w ramach przedmiotu Ekologia Krajobrazu. Program nauczania przedmiotu dodatkowego dla szkół. ponadgimnazjalnych Ekologia Krajobrazu oraz „nakładka” dla ucznia zdolnego, 2013.

Holak E, Łaszczycza M, Skirmuntt G (2005): Biologia 2 – zakres rozszerzony. Przewodnik dla nauczyciela, Operon, Gdynia.

Karta pracy i przewidywane odpowiedzi

1. Wymień i omów dwa główne procesy warunkujące życie na Ziemi.

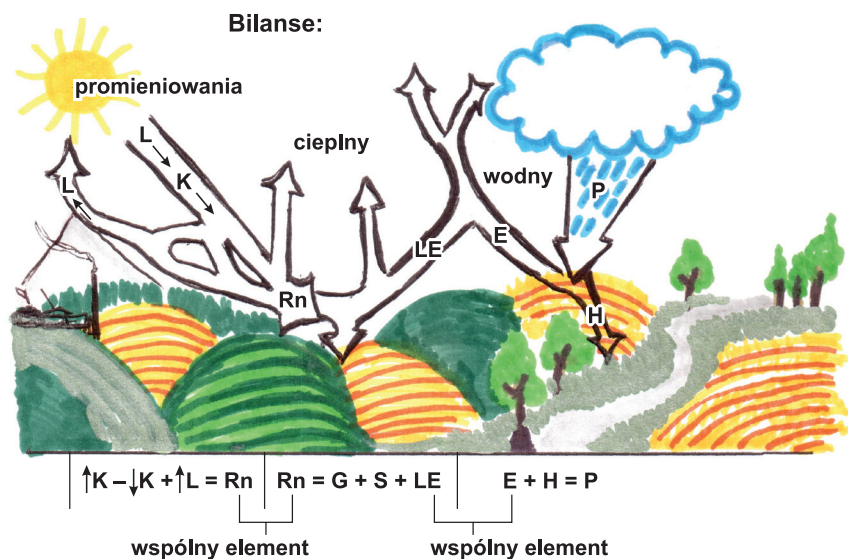
Odp.: przepływ energii, obieg materii

2. Nazwij i przedstaw główne warunki konieczne do procesu transformacji energii słonecznej w materię organiczną. Nazwij ten proces.

Odp.: fotosynteza

Warunki: energia słoneczna, aparat asymilacyjny, woda w glebie, strumień wody transportujący w roślinie

3. Na podstawie analizy ryciny i jej objaśnień wyjaśnij powiązania procesu przepływu energii i obiegu wody i odpowiedz na pytania.



Bilans cieplny

A Składniki przychodu

K ↓ krótkofalowe promieniowanie słoneczne

L ↓ długofalowe (cieplne) promieniowanie atmosfery

B Składniki rozchodu

K ↑ odbite promieniowanie krótkofalowe (słoneczne)

L ↑ długofalowe promieniowanie powierzchni Ziemi i roślin

R_n – źródło energii dla ekosystemu = saldo promieniowania (suma algebraiczna wszystkich strumieni)

G – strumień ciepła do ogrzania gleby

S – ciepło jawne, tj. ciepło, które powoduje zmianę temperatury S

LE – ciepło utajone, które powoduje zmianę stanu skupienia bez zmiany temperatury

Bilans wodny

P – opady atmosferyczne nad lądami i oceanami

H – całkowity odpływ podziemny

E – całkowite parowanie z lądów i oceanów (w tym transpiracja)

LE (ciepło) warunkuje E (parowanie wody z lądów i oceanów i transpiracja). Istnieje powiązanie bilansu cieplnego z wodnym poprzez strumień parującej wody (bez ciepła nie byłoby parowania).

a. Określ, jaką rolę ma strumień energii.

Odp.: Siła napędowa wody

b. Jaka jest rola strumienia wody w bilansie?

Odp.: Transporter energii w formie gazowej i ciekłej

c. Podaj, jakie rodzaje strumieni ciepła składają się na saldo promieniowania.

Odp.: strumień G, strumień S i LE

d. Wymień składniki przychodu i rozchodu.

A Składniki przychodu

K ↓ krótkofalowe promieniowanie słoneczne

L ↓ długofalowe (cieplne) promieniowanie atmosfery

B Składniki rozchodu

K ↑ odbite promieniowanie krótkofalowe (słoneczne)

L ↑ długofalowe promieniowanie powierzchni Ziemi i roślin

e. Podaj, jakie rodzaje ciepła stanowią źródło energii dla ekosystemu.

Odp.: ciepło gleby, ciepło jawne i ciepło utajone

f. Na podstawie schematu omów bilans cieplny i jego powiązanie z bilansem wodnym.

4. Wykorzystując swoje wiadomości z fizyki, wyjaśnij zasadę zachowania energii.

Odp.: Energia nie zużywa się, może być wykorzystana w różnych procesach fizycznych czy chemicznych. Energia wymieniana jest pomiędzy dwoma układami fizycznymi i wtedy tyle energii zyskuje jeden układ, ile traci drugi. Jedna forma energii może być zamieniana w drugą, np. energia cieplna w energię promieniowania, ale nie może zostać zużyta.

5. Wytłumacz, dlaczego wyrażenie „energia została zużyta w procesie parowania” jest niepoprawne. Podaj właściwe brzmienie, uzasadniając wiadomościami z fizyki.

Odp.: Należy odnieść się do wcześniejszej odpowiedzi i powiedzieć: energia została wykorzystana w procesie parowania lub: ciepło parowania.

6. Wymień trzy sposoby wymiany energii cieplnej pomiędzy dwoma układami fizycznymi, omów wybrany.
Odp.: przewodzenie, konwekcja, promieniowanie
7. Według którego z trzech znanych Ci sposobów wymiany energii cieplnej pomiędzy dwoma układami fizycznymi ciepło przepływa w glebie?
Odp.: przewodzenie
8. Podaj wzór równania bilansu cieplnego dla ekosystemu w krajobrazie i określ, jakie jest jego saldo.
Odp. $R_n + G + S + LE = 0$
9. Wymień czynniki mające decydujący wpływ na strukturę bilansu cieplnego.
Odp.: struktura i powierzchnia krajobrazu, szata roślinna, wilgotność siedliska
10. Podaj zasadę, która warunkuje przyjemny chłód w lesie w upalny dzień.
Odp. zasada priorytetu parowania w przyrodzie, tzn. wszystkie strumienie energii kierowane są na transpirację roślin, a nie ogrzanie gleby i powietrza

Tabela do zadania 11, 12 i 13.

Parametry bilansu cieplnego typowych ekosystemów w krajobrazie rolniczym w okresie wegetacyjnym, od 21 marca do 31 października

Parametr	Ekosystem					
	zadrzewienia	łąka	rzepak	buraki cukrowe	pszenica	ugór
W×m ²						
Rn	1730	1494	1551	1536	1536	1575
LE	1522	1250	1163	1136	1090	866
S	121	215	327	339	385	651
G	87	29	61	61	61	47
LE/Rn	0,88	0,84	0,75	0,74	0,71	0,55
S/Rn	0,07	0,14	0,21	0,22	0,25	0,41

Na podstawie analizy danych z tabeli wykonaj zadania 11, 12 i 13.

11. Oblicz, jaki procent salda promieniowania zużywają poszczególne ekosystemy na:
 - a. ewapotranspirację,
 - b. ogrzanie powietrza,
 - c. ogrzanie gleby.
12. Otrzymane dane przedstaw w tabeli i sformułuj wnioski dotyczące bilansu cieplnego:
 - a. zadrzewień,
 - b. łąki,
 - c. buraków i pszenicy,
 - d. ugoru.
13. Postaraj się znaleźć wyjaśnienie swoich wniosków, tzn. podaj przyczyny małego procentu strumieni S w zadrzewieniach i dużego procenta strumienia S na powierzchni bez roślin.

Proponowane rozwiązania do zadania 11, 12 i 13.

Powierzchnia	Rn	LE	S	G	LE/Rn	S/Rn	Wnioski
Zadrzewienia	1730 = 100%	88%	7%	5%	0,88	0,07	
Łąka	1490 = 100%	83%	14%	2%	0,84	0,14	
Buraki	1536 = 100%	74%	22%	4%	0,74	0,22	
Pszenica	1536 = 100%	71%	25%	4%	0,71	0,25	
Ugór	1575 = 100%	55%	42%	3%	0,55	0,41	

Justyna Malepsza-Węcląg
I Liceum Ogólnokształcące, Rawicz

5.2.4. Proporcje między różnymi strumieniami energii przepływającymi w krajobrazie rolniczym

Czas trwania: 90 minut

Zakres treści

- proporcje między różnymi strumieniami energii przepływającymi przez krajobraz rolniczy

Cel ogólny

Omówienie powiązania bilansu cieplnego z wodnym na podstawie schematu i podanie przykładów różnych strumieni energii w różnych proporcjach w różnych krajobrazach rolniczych.

Cele szczegółowe

Wiadomości

Po zajęciach uczeń potrafi:

- wymienić główne warunki konieczne do procesy transformacji energii słonecznej w materię organiczną, sposoby wymiany energii cieplnej pomiędzy dwoma układami fizycznymi, czynniki mające decydujący wpływ na strukturę bilansu cieplnego,
- omówić powiązanie bilansu cieplnego z wodnym na podstawie schematu, przykłady różnych strumieni energii w różnych proporcjach w różnych krajobrazach rolniczych
- wyjaśnić zasadę zachowania energii,
- przedstawić uproszczony zapis bilansu cieplnego charakteryzującego warunki energetyczne różnych ekosystemów.

Umiejętności

Uczeń

- rozwija własne zainteresowania,
- skutecznie się komunikuje,
- ocenia wpływ różnych czynników wpływających na proporcje między różnymi strumieniami energii przepływającymi w krajobrazie rolniczym,
- poszukuje informacji z różnych źródeł, porządkuje je oraz wykorzystuje.

Postawy

Uczeń

- uświadamia sobie konieczność ochrony krajobrazu przed niewłaściwymi działaniami człowieka.

Metody

- wykład problemowy
- pogadanka

Formy pracy

- indywidualna
- grupowa

Środki dydaktyczne

- komputer i projektor multimedialny
- karty pracy
- fragmenty filmu prof. dr hab. Andrzej Kędziory pt. „Przeptyw energii i obieg wody w krajobrazie”
- fragmenty prezentacji multimedialnej pt. „Przeptyw energii słonecznej i obieg wody w krajobrazie rolniczym”, prof. dr hab. Andrzej Kędziora, dr Zdzisław Bernacki, Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN w Poznaniu

Przebieg spotkania**Faza wprowadzająca: (czas około 5 minut)**

1. Sprawy organizacyjno-porządkowe.
2. Nauczyciel odwołuje się do wiedzy, jaką uczniowie wynieśli z wcześniejszych lekcji, przeprowadza krótką pogadankę. W jej wyniku uczniowie wyjaśniają pojęcia: ekologia krajobrazu, ekosystem, struktura ekosystemu.

Definicja ekosystemu

Ekosystem – zespół organizmów żywych, tworzących biocenozę wraz ze wszystkimi elementami środowiska nieożywionego zajmowanego przez te organizmy. Struktura każdego ekosystemu jest praktycznie taka sama (producenci, konsumenci i destruenci).

Materia nie jest tracona przez ekosystem. Energia „przeptywa” jednokierunkowym strumieniem.

Ekologia krajobrazu jest nauką zajmującą się kompleksem powiązań pomiędzy biocenozami i ich środowiskowymi uwarunkowaniami w określonych wycinkach krajobrazu.

3. Wprowadzenie do tematyki zajęć. Nauczyciel podaje temat: Proporcje między różnymi strumieniami energii przepływającymi w krajobrazie rolniczym.
4. Zapoznanie z celami zajęć i ich przebiegiem.

Faza realizacyjna (czas: około 70 minut)

1. Nauczyciel informuje uczniów, że wprowadzeniem do zagadnienia są wybrane fragmenty filmu i prezentacji multimedialnej.
2. Zaprezentowanie wybranych fragmentów filmu prof. dr hab. Andrzeja Kędziory pt. „Przeptyw energii i obieg wody w krajobrazie”.
3. Zaprezentowanie wybranych fragmentów prezentacji multimedialnej prof. Andrzeja Kędziory i dr Zdzisława Bernackiego pt. „Przeptyw energii słonecznej i obieg wody w krajobrazie rolniczym”.
4. Wprowadzenie nauczyciela w formie wykładu (nawiązując do zagadnień zawartych w filmie i prezentacji) nowego, trudnego zagadnienia: proporcje między różnymi strumieniami energii przepływającymi w krajobrazie rolniczym. Podanie głównych zagadnień i zapisanie równania bilansu cieplnego na tablicy.

Główne treści wykładu

Ekologia krajobrazu jest nauką zajmującą się kompleksem powiązań pomiędzy biocenozami i ich uwarunkowaniami środowiskowymi w określonych wycinkach krajobrazu. Najważniejsze procesy z punktu widzenia trwania życia na ziemi to przepływ energii i obieg materii, zwłaszcza proces transformacji energii słonecznej w materię organiczną w procesie fotosyntezy. Aby ten proces mógł zachodzić, muszą być spełnione następujące warunki:

- stały dopływ energii do aparatu asymilacyjnego (jedynym źródłem jest Słońce),
- odpowiednie warunki wodne w glebie (roślina pobiera wodę głównie z gleby),
- dostarczenie do liści substancji odżywczych (transportuje je z gleby strumień wody płynący przez roślinę).

Strumień energii jest siłą napędową strumienia wody, ale strumień wody jest transporterem energii.

Woda transportuje energię w fazie gazowej i ciekłej. Siłą napędową obiegu wody jest proces jej parowania, wymagający olbrzymie ilości energii. Najlepszą charakterystyką warunków energetycznych i wilgotnościowych ekosystemu jest znajomość jego bilansu cieplnego i wodnego.

Pojęcie energii w krajobrazie w nawiązaniu do wiadomości z fizyki

Termin: energia oznacza zdolność do oddziaływania między dwoma układami fizycznymi, czyli zdolność do wykonania pracy.

Zasada zachowania energii:

- energia nie zużywa się, może być wykorzystana w różnych procesach fizycznych czy chemicznych,
- wymieniana jest pomiędzy dwoma układami fizycznymi i wtedy tyle energii zyskuje jeden układ, ile traci drugi,
- jedna forma energii może być zamieniana w drugą, np. ciepła w energię promieniowania, ale nie może być zużyta.

Uwaga! Wyrażenie „energia zużyta w procesie parowania” jest niepoprawne: należy powiedzieć „energia wykorzystana w procesie parowania” lub ciepło parowania.

Trzy sposoby wymiany energii cieplnej pomiędzy dwoma układami fizycznymi

- **Przewodzenie.** Jest to jedyny sposób przekazywania energii cieplnej w ciałach stałych, nieprzenikliwych dla promieniowania. W przyrodzie to jest jedyny sposób, w który może przepływać ciepło w glebie. Ciepło płynie zawsze od ciała cieplejszego do zimniejszego. Ciało cieplejsze to nie ciało, które ma więcej ciepła, ale które ma wyższą temperaturę.
- **Konwekcja.** Polega ona na transporcie energii cieplnej przez poruszającą się masę płynu (cieczy lub gazu). Jest to sposób wymagający istnienia substancji transportującej energię z jednego miejsca przestrzeni w drugie. Konwekcja jest znacznie wydajniejsza niż przewodzenie.
- **Promieniowanie.** Promieniowanie jest przekazywaniem energii niewymagającym kontaktu fizycznego pomiędzy ciałem promieniującym i absorbującym energię.
- **Warunki energetyczne poszczególnych ekosystemów w krajobrazie przedstawia bilans cieplny** według równania $R_n + G + S + LE + A + F + M + X = 0$,
- W skali krajobrazu w każdym momencie saldo bilansu cieplnego jest równa zeru, a powyższe równanie upraszcza się do formy $R_n + G + S + LE = 0$ (praktycznie) 0, gdyż ostatnie trzy składniki w pełnym równaniu są bardzo małe w stosunku do czterech pierwszych.
- Wielkość poszczególnych strumieni jest cechą charakterystyczną dla danego ekosystemu, zależną od wielu czynników.

Podstawowe czynniki mające decydujący wpływ na strukturę bilansu cieplnego

- struktura krajobrazu
- charakterystyka powierzchni krajobrazu
- szata roślinna
- wilgotność siedliska

Zasada priorytetu parowania w przyrodzie

Przy dostatecznej ilości wody (w glebie, szacie roślinnej, w zbiorniku wodnym) następuje ewapotranspiracja i parowanie. Na te procesy zostają skierowane wszystkie strumienie energii, które występują w ekosystemie, a mało ciepła pozostaje na ogrzanie powietrza i gleby.

Przykłady tego zjawiska:

- w upalne dni w lesie jest chłodno (wszystkie strumienie energii skierowane na transpirację roślin),
- w upalne dni jest gorąco w mieście (nie ma roślinności – nie ma co parować).

Przykłady różnych strumieni energii (w różnych proporcjach) w różnych krajobrazach rolniczych w okresie od ostatniej dekady marca do końca października**1. Uprawy ozime**

- a. do drugiej dekady lipca – ponad 90% salda promieniowania (R_n) wykorzystują na ewapotranspirację (w marcu następuje natychmiastowy start wzrostu tych roślin, ponieważ ich aparat asymilacyjny i ewapotranspiracyjny został utworzony w poprzednim roku),
- b. pod koniec wegetacji rośnie strumień ciepła jawnego (S) i zrównuje się ze strumieniem ciepła utajonego.

2. Rośliny okopowe, np. buraki cukrowe

W pierwszych siedmiu dekadach (do 1. dekady czerwca) strumień ciepła jawnego S i ciepła utajonego (LE) są zrównoważone, ponieważ nie ma jeszcze roślin, a tym samym brak aparatu ewapotranspiracyjnego i parowanie z gleby jest słabe.

- Las iglasty (cały czas pełna aktywność): krzywa S, tj. strumień ciepła, które powoduje zmianę temperatury, jest odbiciem krzywej salda promieniowania Rn. Pozostałe dwa strumienie: G i LE są nieznaczące.
- Użytki zielone okresowo koszone.
Struktura bilansu cieplnego podobna do oziminy z wyraźnym spadkiem ciepła utajonego LE w dekadach po koszeniu.

Wniosek

Istnieje ścisła zależność między przepływem energii i obiegiem wody w krajobrazie:

- strumień energii jest siłą napędową obiegu wody poprzez parowanie
 - roślinność decyduje o rozdziale strumienia energii na poszczególne strumienie ciepła
- Nauczyciel dzieli klasę na 5 grup. Każda grupa wybiera sprawozdawcę, który przedstawi wnioski i rezultaty pracy grupowej. Nauczyciel rozdaje karty pracy poszczególnym grupom (karta pracy – załącznik nr 1).
 - Prezentacja wyników pracy w grupach.
 - Krótką dyskusja.

Faza podsumowująca: (czas około 5 minut)

- Ocena aktywności.
- Odczytanie wniosków z kart pracy.
- Ujednoczenie wniosków.

Załącznik: karty pracy ucznia

Literatura

Akademia Talentów Przyrodniczych – podwyższanie jakości kształcenia kompetencji naukowych i przyrodniczych w szkołach ponadgimnazjalnych w ramach przedmiotu ekologia krajobrazu. Program nauczania przedmiotu dodatkowego dla szkół. ponadgimnazjalnych Ekologia Krajobrazu oraz „nakładka dla ucznia zdolnego”, 2013.

Strony internetowe

<http://www.isrl.poznan.pl/prezentacje/>
www.ekologia-krajobrazu.pl

KARTA PRACY

OZNACZANIE INTENSYWNOŚCI FOTOSYNTEZY NA PODSTAWIE POMIARÓW ILOŚCI WYDZIELONEGO TLENU. ROŚLINY WODNE

Metoda baniek

Metoda ta, zwana od nazwiska badacza, który ją usprawnił, metodą Sachsa, polega na oznaczeniu ilości gazu wydzielanego przez rośliny wodne podczas fotosyntezy. Oznaczenie to możemy wykonać w najprostszym sposobie, licząc pęcherzyki gazu wydzielane przez przekrój odciętego pędu w jednostce czasu.

Wpływ długości fali świetlnej na intensywność fotosyntezy

Pomiar przeprowadzamy metodą baniek, z tym że między żarówką a zlewką z rośliną wstawiamy filtry szklane: czerwony, zielony i niebieski. Za pomocą światłomierza sprawdzamy, czy natężenie światła przechodzącego przez poszczególne filtry jest równe i ewentualnie wyrównujemy je przez przesuwanie żarówki. Liczenie baniek rozpoczynamy w 2 minuty po założeniu filtru i liczymy przez 1 minutę.

Przyrządy

- kolba stożkowa 1 l z korkiem gumowym – 4 szt.
- rurka szklana 0,5 cm – 4 szt.
- probówka – 4 szt.
- kolorowe szybki: bezbarwna, niebieska, czerwona, zielona – po 4 szt.
- lampa min. 100 W

Materiał

kilka dobrze ulistnionych pędów moczarki kanadyjskiej

Wykonanie

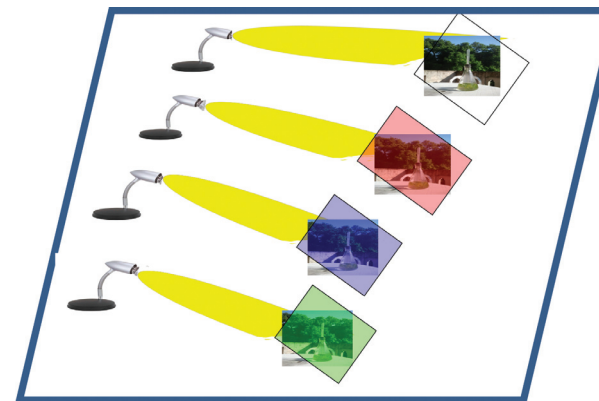
W kolbach przesłoniętych kolorowymi szybkami: bezbarwną, czerwoną, niebieską i zieloną umieszczamy pojedyncze 10 cm (w przybliżeniu równej wielkości) pędy moczarki kanadyjskiej odciętymi końcami ku górze.

Kolby oświetlamy lampami pozwalającymi na regulację intensywności światła.

Za pomocą światłomierza sprawdzamy, czy natężenie światła przechodzącego przez poszczególne filtry jest takie samo i ewentualnie wyrównujemy je przez przesuwanie żarówki.

Tlen produkowany przez roślinę zbiera się w probówce umieszczonej ponad kolbą. Ocenę ilości produkowanego tlenu prowadzimy po 1, 2 i 3 godz., zarówno wizualnie (ilość pęcherzyków), jak i przy pomocy tlenomierza w probówce.

Ocenę taką prowadzimy trzykrotnie, za każdym razem zwiększając intensywność światła.



- Sformułuj problem badawczy.
- Sformułuj hipotezę roboczą.
- Data rozpoczęcia doświadczenia.
- Data zakończenia doświadczenia.
- Materiał badawczy (nazwa łacińska).
- Dokumentacja fotograficzna etapów przebiegu doświadczenia (załącznik).
- Wyniki obserwacji (zestawione tabelarycznie).
- Wnioski.

Doświadczenie wykonali uczniowie I LO w Rawiczu.

Barwa światła	Rezultat (liczba pęcherzyków tlenu)
białe	
czerwone	
niebieskie	
zielone	

Agnieszka Sutula
Liceum Ogólnokształcące, Środa Wielkopolska

5.2.5. Proporcje między różnymi strumieniami energii przepływającymi w krajobrazie rolniczym

Czas trwania: 45 minut

Zakres treści

Proporcje między różnymi strumieniami energii przepływającej w krajobrazie rolniczym

Cel ogólny

Omówienie powiązania bilansu cieplnego z wodnym na podstawie schematu i podanie przykładów różnych strumieni energii w różnych proporcjach w różnych krajobrazach rolniczych.

Cele szczegółowe

Wiadomości

Po zajęciach uczeń potrafi:

- wymienić: główne warunki konieczne do procesu transformacji energii słonecznej w materię organiczną, sposoby wymiany energii cieplnej pomiędzy dwoma układami fizycznymi, czynniki mające decydujący wpływ na strukturę bilansu cieplnego,
- omówić: powiązanie bilansu cieplnego z wodnym na podstawie schematu, przykłady różnych strumieni energii w różnych proporcjach w różnych krajobrazach rolniczych,
- wyjaśnić: zasadę zachowania energii,
- przedstawić: uproszczony zapis bilansu cieplnego charakteryzującego warunki energetyczne różnych ekosystemów.

Umiejętności

Uczeń:

- ocenia wpływ różnych czynników wpływających na proporcje między różnymi strumieniami energii przepływającymi w krajobrazie rolniczym,
- poszukuje informacji z różnych źródeł, porządkuje je oraz wykorzystuje.

Postawy:

Uczeń uświadamia sobie konieczność ochrony krajobrazu przed niewłaściwymi działaniami człowieka.

Metody

- wykład problemowy
- pogadanka

Formy pracy

- indywidualna
- grupowa

Środki dydaktyczne

- komputer i projektor multimedialny
- karty pracy
- fragmenty filmu, prof. dr hab. Andrzeja Kędziory pt. „Przeływ energii i obieg wody w krajobrazie”
- fragmenty prezentacji multimedialnej prof. dr hab. Andrzeja Kędziory, dr. Zdzisława Bernackiego pt. „Przeływ energii słonecznej i obieg wody w krajobrazie rolniczym”

Przebieg spotkania

Faza wprowadzająca: (czas około 5 minut)

- Sprawy organizacyjno-porządkowe.
- Nauczyciel odwołuje się do wiedzy, jaką uczniowie wynieśli z wcześniejszych lekcji, przeprowadza krótką pogadankę. W jej wyniku uczniowie wyjaśniają pojęcia: ekologia krajobrazu, ekosystem, struktura ekosystemu.
- Wprowadzenie do tematyki zajęć. Nauczyciel podaje temat: Proporcje między różnymi strumieniami energii przepływającymi w krajobrazie rolniczym.
- Zapoznanie z celami zajęć i ich przebiegiem.

Faza realizacyjna: (czas około 35 minut)

- Nauczyciel informuje uczniów, że wprowadzeniem do zagadnienia są wybrane fragmenty filmu i prezentacji multimedialnej.
- Zaprezentowanie wybranych fragmentów filmu prof. dr hab. Andrzeja Kędziory pt. „Przeływ energii i obieg wody w krajobrazie”.
- Zaprezentowanie wybranych fragmentów prezentacji multimedialnej prof. Andrzeja Kędziory, dr. Zdzisława Bernackiego pt. „Przeływ energii słonecznej i obieg wody w krajobrazie rolniczym”.
- Wprowadzenie przez nauczyciela w formie wykładu (w nawiązaniu do zagadnień zawartych w filmie) i prezentacji nowego, trudnego zagadnienia: proporcje między różnymi strumieniami energii przepływającymi w krajobrazie rolniczym. Podanie głównych zagadnień i zapisanie równania bilansu cieplnego na tablicy.

Główne treści wykładu

Ekologia krajobrazu jest nauką zajmującą się kompleksem powiązań pomiędzy biocenozami i ich uwarunkowaniami środowiskowymi w określonych wycinkach krajobrazu. Procesy najważniejsze z punktu widzenia trwania życia na ziemi to przepływ energii i obieg materii, a zwłaszcza transformacja energii słonecznej w materię organiczną w procesie fotosyntezy.

Materia nie jest tracona przez ekosystem. Energia „przepływa” jednokierunkowym strumieniem.

Aby ten proces mógł zachodzić, muszą być spełnione następujące warunki:

- stały dopływ energii do aparatu asymilacyjnego (jedynym źródłem jest Słońce),
- odpowiednie warunki wodne w glebie (roślina może pobierać wodę głównie z gleby),
- dostarczenie do liści substancji odżywczych (transportuje je z gleby strumień wody płynący przez roślinę).

Strumień energii jest siłą napędową strumienia wody, ale strumień wody jest transporterem energii. Woda transportuje energię w fazie gazowej i ciekłej. Siłą napędową obiegu wody jest proces jej parowania, wymagający olbrzymich ilości energii.

Najlepszą charakterystyką warunków energetycznych i wilgotnościowych ekosystemu jest znajomość jego bilansu cieplnego i wodnego.

Pojęcie energii w krajobrazie w nawiązaniu do wiadomości poznanych na lekcjach fizyki

Termin: energia oznacza zdolność do oddziaływania między dwoma układami fizycznymi, czyli zdolność do wykonania pracy.

Zasada zachowania energii:

- energia nie zużywa się, może być wykorzystana w różnych procesach fizycznych czy chemicznych,
- wymieniana jest pomiędzy dwoma układami fizycznymi i wtedy tyle energii zyskuje jeden układ, ile traci drugi,
- jedna forma energii może być zamieniana w drugą, np. ciepła w energię promieniowania, ale nie może być zużyta.

Trzy sposoby wymiany energii cieplnej pomiędzy dwoma układami fizycznymi

- Przewodzenie.** Jest to jedyny sposób przekazywania energii cieplnej w ciałach stałych, nieprzenikliwych dla promieniowania. W przyrodzie to jest jedyny sposób, w który może przepływać ciepło w glebie. Ciepło płynie zawsze od ciała cieplejszego do zimniejszego. Ciało cieplejsze to nie ciało, które ma więcej ciepła, ale to, które ma wyższą temperaturę.
- Konwekcja.** Polega na transporcie energii cieplnej przez poruszającą się masę płynu (cieczy lub gazu). Jest to sposób wymagający istnienia substancji, transportującej energię z jednego miejsca przestrzeni w drugie. Konwekcja jest znacznie wydajniejsza niż przewodzenie.
- Promieniowanie.** Promieniowanie jest przekazywaniem energii niewymagającym kontaktu fizycznego pomiędzy ciałem promieniującym i absorbującym energię.

Warunki energetyczne poszczególnych ekosystemów w krajobrazie przedstawia bilans cieplny zgodnie z równaniem $R_n + G + S + LE + A + F + M + X = 0$.

W skali krajobrazu w każdym momencie saldo bilansu cieplnego jest równa zeru, a powyższe równanie upraszcza się do formy $R_n + G + S + LE = 0$ (praktycznie), gdyż ostatnie trzy składniki w pełnym równaniu są bardzo małe w stosunku do czterech pierwszych.

Wielkość poszczególnych strumieni jest cechą charakterystyczną dla danego ekosystemu, zależną od wielu czynników.

Podstawowe czynniki mające decydujący wpływ na strukturę bilansu cieplnego

- struktura krajobrazu
- charakterystyka powierzchni krajobrazu
- szata roślinna
- wilgotność siedliska

Zasada priorytetu parowania w przyrodzie

Przy dostatecznej ilości wody (w glebie, szacie roślinnej, w zbiorniku wodnym) następuje ewapotranspiracja i parowanie i na te procesy zostają skierowane wszystkie strumienie energii, które występują w ekosystemie, a mało ciepła pozostaje na ogrzanie powietrza i gleby.

Przykłady powyższego zjawiska:

- w upalne dni w lesie jest chłodno (wszystkie strumienie energii skierowane na transpirację roślin),
- w upalne dni w mieście jest gorąco (nie ma roślinności – nie ma co parować).

Przykłady różnych strumieni energii (w różnych proporcjach) w różnych krajobrazach rolniczych w okresie od ostatniej dekady marca do końca października

1. Uprawy ozime
 - a. do drugiej dekady lipca – ponad 90% salda promieniowania (R_n) wykorzystują na ewapotranspirację (w marcu następuje natychmiastowy start wzrostu tych roślin, ponieważ ich aparat asymilacyjny i ewapotranspiracyjny został utworzony w poprzednim roku),
 - b. pod koniec wegetacji rośnie strumień ciepła jawnego (S) i zrównuje się ze strumieniem ciepła utajonego.
2. Rośliny okopowe, np. buraki cukrowe
W pierwszych siedmiu dekadach (do I dekady czerwca) strumień ciepła jawnego S i ciepła utajonego (LE) są zrównoważone, ponieważ nie ma jeszcze roślin, a tym samym brak aparatu ewapotranspiracyjnego i parowanie z gleby jest słabe.
3. Las iglasty (cały czas pełna aktywność) krzywa S , tj. strumień ciepła, które powoduje zmianę temperatury, jest odbiciem krzywej salda promieniowania R_n ; pozostałe dwa strumienie G i LE są nieznaczące.
4. Użytki zielone okresowo koszone
Struktura bilansu cieplnego podobna do oziminy z wyraźnym spadkiem ciepła utajonego LE w dekadach po koszeniu.

Wniosek

Między przepływem energii i obiegiem wody w krajobrazie istnieje ścisła interakcja:

- a. strumień energii jest siłą napędową obiegu wody poprzez parowanie
- b. roślinność decyduje o rozdziale strumienia energii na poszczególne strumienie ciepła

Faza podsumowująca: (czas około 5 minut)

1. Ocena aktywności.
2. Ujednolicenie wniosków.

Justyna Malepsza-Węćciaś

I Liceum Ogólnokształcące, Rawicz

5.2.6. Bilans wodny zlewni

Czas trwania: 90 min.

Zakres treści

- hydrologiczny obieg wody
- ogniwa w obiegu wody: atmosferyczne, powierzchniowe, glebowe
- ewapotranspiracja
- retencja
- bilans wodny zlewni
- czynniki determinujące bilans wodny zlewni

Cel ogólny

- omówienie bilansu wodnego zlewni wraz z czynnikami determinującymi go (czynniki klimatyczne, glebowe, fizjograficzne i antropogeniczne)

Cele szczegółowe

Wiadomości

Po zajęciach uczeń potrafi:

- definiować pojęcia: zlewnia, bilans wodny zlewni, retencja, ewapotranspiracja,
- wymienić rodzaje bilansów wodnych,
- omówić obieg wody w przyrodzie w trzech skalach,
- omówić rodzaje bilansów wodnych,
- wyjaśnić jakie czynniki determinują bilans wodny zlewni,
- przedstawić w postaci wzorów różne rodzaje bilansów wodnych.

Umiejętności

Uczeń:

- rozwija własne zainteresowania,
- skutecznie się komunikuje,
- ocenia wpływ różnych czynników wpływających na bilans wodny zlewni,
- strukturyzuje wiedzę,
- poszukuje informacji z różnych źródeł, porządkuje je oraz wykorzystuje.

Postawy

Po zajęciach uczeń

- powinien zdawać sobie sprawę z czynników wpływających na bilans wodny zlewni

Metody: Pogadanka, wykład, uzupełnianie kart pracy na podstawie fragmentu filmu pt. „Przebieg energii i obieg wody w krajobrazie”, prof. dr hab. Andrzej Kędziora, od 05:33 do 10: 55., logogryf.

Formy pracy

- praca indywidualna

Środki dydaktyczne

- fragment filmu pt. „Przebieg energii i obieg wody w krajobrazie”, prof. dr hab. Andrzej Kędziory od 05:33 do 10: 55
- karta pracy
- logogryf
- tabela do uzupełnienia
- schemat do uzupełnienia

Przebieg spotkania

Faza wprowadzająca: (czas około 10 minut)

1. Nauczyciel odwołuje się do wiedzy, jaką uczniowie wynieśli z gimnazjum, przeprowadza krótką pogadankę. W jej wyniku uczniowie wyjaśniają pojęcie hydrosfery, wymieniają rodzaje wód, siły napędowe obiegu wody i funkcje wody.

Propozycje zagadnień:

- wyjaśnij pojęcie hydrosfery,
- porównaj, jaki procent w stosunku do ogólnej objętości wód stanowią wody oceaniczne, a jakie wody słodkie,
- podaj dwie główne siły napędowe obiegu wody,
- wymień trzy podstawowe funkcje wody w przyrodzie.

2. Wprowadzenie do tematyki zajęć. Nauczyciel podaje temat lekcji: Bilans wodny zlewni.

3. Zapoznanie z celami zajęć i ich przebiegiem.

Faza realizacyjna: (czas około 70 minut)

1. Nauczyciel rozdaje poszczególnym uczniom karty pracy (załącznik nr 1) z poleceniem rozwiązania zadań na podstawie fragmentu filmu, prosi o czytelne wypełnienie kart pracy.
2. Nauczyciel informuje, że w karcie pracy znajdują się również pytania, które stanowią zadanie domowe wymagające znalezienia odpowiedzi w literaturze lub Internecie.
3. Nauczyciel wyświetla fragment filmu pt. „Przepływ energii i obieg wody w krajobrazie” prof. dr hab. Andrzeja Kędziory, od 05:33 do 10: 55.
Po zakończeniu prezentacji filmu nauczyciel wyznacza czas pracy – około 10 minut na wypełnienie kart.
4. Po upływie wyznaczonego czasu nauczyciel poleca wybranym uczniom odczytanie odpowiedzi i po wspólnej analizie (korekcie ewentualnych błędów, wyjaśnieniu niejasności) zostają ustalone prawidłowe odpowiedzi.
5. Wprowadzenie przez nauczyciela w formie wykładu nowego, trudnego zagadnienia: bilans wodny zlewni, podanie głównych zagadnień i zapisanie równań na tablicy.

Główne treści wykładu

Zlewnia – całość obszaru, którego wody wpływają do jednego punktu danej rzeki (jeziora, bagna itp.) lub jej fragmentu.

Bilans zlewni – zestawienie obiegu wody w przyrodzie na poszczególnych obszarach z różniczeniem na przychody i rozchody.

Nauczyciel poleca uczniom przerysowanie do zeszytu schematu bilansu wodnego zlewni (załącznik nr 3 – slajd) i uzupełnienie luk. Następnie uczniowie porównują swoje odpowiedzi z uzupełnionym slajdem schematu.

Rodzaje bilansów wodnych

- a. surowy bilans wodny – dotyczy dostatecznie długiego okresu, w którym zmiany zachodzące w gruncie można pominąć:
 $Pr + E + H = 0$
 Pr – opady atmosferyczne w różnej postaci (mm),
 E – ewapotranspiracja (jednoczesne parowanie terenowe gleby i transpiracja roślin, mm)
 H – odpływ całkowity (mm)
- b. w krótkim czasie, np. jednego roku
 $Pr + E + H \pm \Delta R = 0$
 ΔR – zdolność do gromadzenia zasobów wodnych i ich przechowywania
 Zmiana retencji glebowej ma znak ujemny, gdy w ciągu danego okresu retencja zmniejszy się (mniejsze gromadzenie).
 Zmiana retencji glebowej ma znak dodatni, gdy retencja wzrosła w ciągu danego okresu.
- c. bilans rozwinięty dotyczy znacznie krótszego okresu niż rok i musi uwzględnić dalsze strumienie wody.
 Pełna postać rozwiniętego bilansu wodnego:
 $Pr + E + Sp + Sg + Sa \pm \Delta R_s \pm \Delta R_p \pm \Delta R_i = 0$
 Pr – opady we wszelkich postaciach
 E – ewapotranspiracja (parowanie terenowe)
 Sp – odpływ powierzchniowy
 Sg – odpływ gruntowy
 Sa – odpływ apotamiczny (odpływ gruntowy poza zlewnią)
 ΔR_s – zmiana retencji gruntowej
 ΔR_p – zmiana retencji powierzchniowej (rzek i jezior)
 ΔR_i – zmiana retencji zbiorowisk roślinnych intercepcji (wody przechwycone przez zbiorowisko roślinne pokrywające powierzchnię zlewni)

Czynniki determinujące bilans wodny zlewni

- a. klimatyczne – zmienność i rozkład w czasie oraz przestrzeni opadów atmosferycznych, które są elementem nieciągłym w czasie i przestrzeni (uczeń podaje przykłady)
- b. glebowe (przepuszczalność i chłonność pokrywy glebowej)

- c. fizjograficzne zlewni (tj. nachylenie powierzchni, gęstość i rodzaj pokrywy roślinnej),
 - d. antropogeniczne – wyznaczone przez człowieka.
6. W celu utrwalenia i zapamiętania nowych informacji nauczyciel rozdaje tabele z równaniami bilansu wodnego (załącznik nr 4). Nauczyciel wyznacza czas pracy – około 10 minut. Uczniowie wypełniają brakujące fragmenty i następnie wspólnie sprawdzają uzupełnioną tabelę.

Faza podsumowująca: (czas około 10 minut)

1. Uczniowie rozwiązują logogryf (załącznik nr 6). Nauczyciel wyznacza czas pracy – około 10 minut. Sprawdzenie poprzez podanie hasła: KRAJOBRAZ.
2. Zadanie domowe – nauczyciel przypomina o zawartych w karcie pracy zadaniach wymagających znalezienia odpowiedzi w dostępnej literaturze lub Internecie.

Załączniki

- karta pracy – załącznik nr 1
- karta pracy z odpowiedziami – załącznik nr 2
- slajd zawierający schemat do uzupełnienia i slajd zawierający uzupełniony schemat – załącznik nr 3
- tabela do uzupełnienia – załącznik nr 4
- tabela uzupełniona – załącznik nr 5
- logogryf + logogryf rozwiązany – załącznik nr 6

Literatura

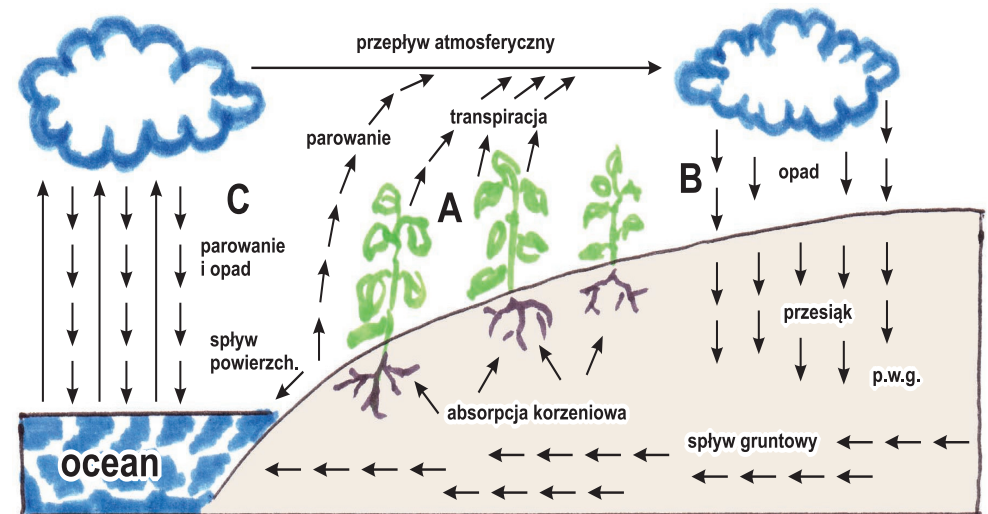
Umiński T. (1995): Ekologia Środowisko Przyroda, WSiP, Warszawa.

**Załącznik nr 1
KARTA PRACY**

Imię i nazwisko:.....

Klasa:.....

Temat: Bilans wodny zlewni

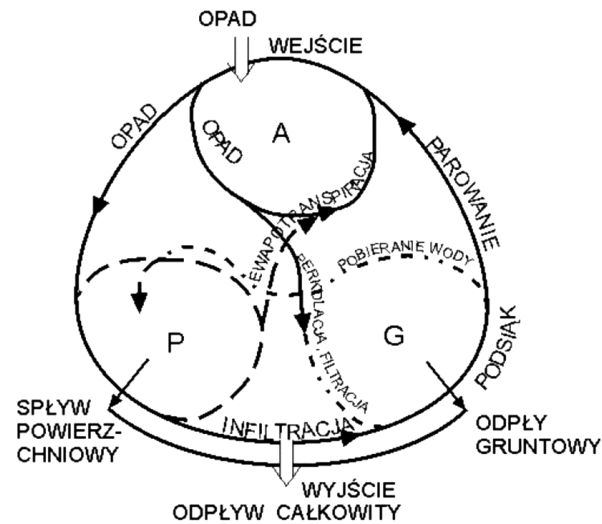


Ryc. 1. Obieg wody w przyrodzie

- Na załączonej rycinie nr 1 przedstawiającej obieg wody zaznacz:
 - kolorem niebieskim – obieg duży
 - kolorem czarnym – obieg mały
 - kolorem zielonym – mikroobieg
- Podaj zakres obiegu dużego wody.
- Wyjaśnij, co stanowi siłę napędową procesu obiegu wody?
- Podaj nazwę obiegu wody wewnątrz szaty roślinnej.
- Podaj zakres obiegu małego wody.

Rodzaj bilansu wodnego zlewni	Wzór	Okres	Uwzględnione parametry

6. Nazwij ogniwa obiegu wody w krajobrazie oznaczone na schemacie literami A, P i G.



Ryc. 2. Trzy ogniwa obiegu wody w przyrodzie.

- A –
 B –
 C –

- Wyjaśnij pojęcie ewapotranspiracja.
- Wyjaśnij, który z rodzajów spływów jest szkodliwy i powoduje powodzie.
- Wymień, w ilu i jakich stanach skupienia woda występuje w atmosferze.

Zadanie domowe

Rozwiąż zadania, korzystając z dostępnej literatury lub Internetu.

- Określ, jakie procesy przepływu wody stanowią powiązania między ogniwami obiegu wody w przyrodzie.
- Podaj różnice między odpływem powierzchniowym a gruntowym.
- Jak nazywamy zdolność do gromadzenia zasobów wodnych i przetrzymywania przez dłuższy czas w środowisku biotycznym i abiotycznym?

- Wyjaśnij pojęcia:
 - intercepcja
 - retencja

Załącznik nr 4

Uzupełnij tabelę

Surowy bilans wodny	Wzór	Długi okres	Parametry
		Pr – E – H –
	$Pr + E + H \pm \Delta R = 0$ ΔR – uwzględnienie zmian retencji w gruncie		ΔR = zmiana retencji = + ΔR = - ΔR = zmniejszenie retencji w ciągu roku (tzw. zapasu wody w gruncie)
Bilans rozwinięty	$Pr + E + Sp + Sg + Sa \pm \Delta R_s \pm \Delta R_p \pm \Delta R_i = 0$		S – Sp – odpływ powierzchniowy Sg – odpływ Sa – odpływ (= odpływ gruntowy poza zlewnią) ΔR_s – zmiana retencji gruntowej ΔR_p – zmiana retencji powierzchniowej (rzek i jezior) ΔR_i – zmiana retencji zbiorowisk roślinnych

Pytanie: Od czego zależy liczba składników równania bilansu wodnego?

Odp.....

Maria Depczyńska

Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych, Nietążkowo

5.2.7. Co to jest susza fizjologiczna? Zasolenie a rośliny

Czas trwania: 1 godzina

Zakres treści

- susza fizjologiczna
- przyczyny suszy fizjologicznej
- wpływ zasolenia na rozwój roślin
- korzystanie z aparatury pomiarowej

Cel ogólny

- wpływ zasolenia gleby na proces przepływu wody przez roślinę.

Cele szczegółowe**Wiedza**

Uczeń zna pojęcia:

- susza fizjologiczna,
- transpiracja,
- siła ssąca gleby,
- ciśnienie osmotyczne roztworu glebowego.

Umiejętności

Uczeń:

- wyjaśnia wpływ zasolenia gleby na proces przepływu wody z gleby do rośliny,
- potrafi wyjaśnić związek pomiędzy zasoleniem gleby a suszą fizjologiczną,
- potrafi wyjaśnić wpływ zasolenia na rośliny o różnej wrażliwości na ten czynnik środowiska.

Postawy

- kształcenie umiejętności pracy w grupie i odpowiedzialności za efekt współpracy,
- kształtowanie umiejętności, korzystania z aparatury pomiarowej.

Metody

- dyskusja
- pogadanka
- projekt

Formy pracy

- grupowa
- indywidualna

Środki dydaktyczne

- komputer z łączem internetowym
- tablica multimedialna
- różne źródła informacji biologicznej – „Gospodarka wodna roślin”

Przebieg spotkania

Dzielimy klasę na grupy. Każda grupa wybiera lidera, a nauczyciel rozdaje zadania, które uczniowie mają wykonać.

Faza wprowadzająca: (około 5 minut)

1. Sprawy organizacyjno-porządkowe.
2. Podanie tematu i celu oraz przebiegu lekcji.

Faza realizacyjna: (około 35 minut)

1. Liderzy grup przedstawiają zebrane informacje.
2. Dyskusja: susza fizjologiczna i jej przyczyny. Jak zasolenie wpływa na rozwój roślin o różnej wrażliwości na ten czynnik środowiska?
3. Pokaz aparatury pomiarowej i wyjaśnienie zasad posługiwania się nią podczas trwania projektu.

Faza podsumowująca: (około 5 minut)

1. Zebranie wiadomości.
2. Ocena aktywności.
3. Notatka do zeszytu (uczniowie zapisywali informacje w trakcie fazy realizacyjnej).

Załączniki

1. Przepływ wody przez system GRAK zależy od trzech czynników:
 - warunków fizycznych gleby,
 - stanu fizjologicznego rośliny,
 - warunków atmosferycznych (potencjał wody w atmosferze).
2. Jeżeli transpiracja przeważa nad pobieraniem wody, bilans wodny jest ujemny i dochodzi do tzw. suszy fizjologicznej.
3. Susza fizjologiczna może być spowodowana następującymi przyczynami:
 - niską temperaturą,
 - silnym zasoleniem gleby,
 - niedostatkami tlenu w glebie.
4. Na siłę ssącą gleby składają się siła wiązania wody przez cząsteczki gleby oraz siła wynikająca z wiązania wody przez jony soli rozpuszczonych w roztworze wodnym gleby.

Literatura

Gumiński S. (1976): Ogólna fizjologia roślin, PWN, Wrocław-Warszawa.

5.3. Różnorodność biologiczna w krajobrazie

Agnieszka Sutula

Liceum Ogólnokształcące, Środa Wielkopolska

5.3.1. Model tła, płatów i korytarzy w środowisku przyrodniczym

Czas trwania: 1 godzina lekcyjna – 45 minut

Zakres treści

- model matryc, płatów i korytarzy

Cel ogólny

- poznanie modelu przestrzennego struktury krajobrazu,
- poznanie przyczyn i skutków fragmentacji krajobrazu.

Cele szczegółowe**Wiadomości**

Uczeń

- wyjaśnia pojęcie heterogeniczności (niejednorodności) krajobrazu,
- opisuje model tła, płatów i korytarzy,
- podaje definicje tła, płatów i korytarzy.

Umiejętności

Uczeń

- charakteryzuje znaczenie barier w krajobrazie,
- wyjaśnia zjawisko fragmentacji środowisk,
- określa funkcje korytarzy.

Postawy

Doskonalenie umiejętności:

- dyskusji,
- prezentowania własnych opinii,
- odpowiedzialności za pracę w zespole.

Metody

- pogadanka
- metoda JIGSAW
- praca z tekstem źródłowym
- praca w małych grupach

Formy pracy

- indywidualna
- grupowa

Środki dydaktyczne

- tablica interaktywna
- Internet
- komputer
- karty pracy

Przebieg spotkania**Faza wprowadzająca:** (czas około 5 minut)

1. Sprawy organizacyjno-porządkowe.
2. Przypomnienie zasad BHP.
3. Wprowadzenie do tematyki zajęć.

Temat dzisiejszej lekcji brzmi: Model tła, płatów i korytarzy w środowisku przyrodniczym. Koncepcja płatów i korytarzy, znana także jako model płat-korytarz-matryca, wprowadzona została do badań krajobrazowych przez ekologów (Forman, Godron 1986) i rozwijana jest obecnie w dwóch nurtach: „populacyjnym” w nawiązaniu do teorii metapopulacji oraz „krajobrazowym”, gdzie składowe krajobrazu odzwierciedlają obserwowaną strukturę przestrzenną, nie są natomiast uwarunkowane cechami życiowymi wybranego gatunku. Koncepcja ta jest odpowiedzią na zmieniające się warunki funkcjonowania przyrody i wskazaniem potrzeby zachowania ciągłości przestrzennej jej struktury oraz warunków dla jej funkcjonowania – tzn. istnienia obszarów życia i rozrodu oraz przestrzeni dla wędrówek.

Faza realizacyjna: (czas około 35 minut)

1. Przypomnienie różnych definicji krajobrazu.
2. Podział uczniów na pięć grup.
3. Każda grupa otrzymuje tekst, na podstawie którego w ciągu 5 minut odpowiada na wskazane pytania, dyskutuje i wyciąga wnioski.
4. Następnie prowadzący tworzy nowych pięć grup tak, by w każdej znalazło się po jednej osobie z każdej z poprzednich grup dyskusyjnych. W tych nowych grupach uczestnicy omawiają wyniki pracy swoich grup. Wymieniają się wiadomościami, dyskutują, zapisują notatki, definicje i swoje spostrzeżenia.
5. Nauczyciel sprawdza poprawność notatek i spostrzeżeń uczniów. Powtarza definicje.

Faza podsumowująca: (czas około 5 minut)

1. Uczniowie w parach uzupełniają kartę pracy nr 2.
2. Porównanie wyników i podanie zjawisk leżących u podstawy obserwowanych procesów.

Załączniki

- treść notatki dla ucznia
- karty pracy ucznia nr 1 i nr 2
- bibliografia tekstów internetowych

TREŚĆ NOTATKI DLA UCZNIWA

Temat: **Model płatów, matryc i korytarzy**

Struktura krajobrazu oznacza układ jego części składowych, ich rozmieszczenie, sposób, w jaki są ze sobą powiązane, razem z istniejącymi zależnościami między tymi elementami.

Można więc rozpatrywać strukturę jako budowę lub/ oraz jako relacje między tworzącymi ją elementami.

W krajobrazie występują elementy naturalne, tworzące ekosystemy różnej rangi:

- pola,
- lasy,
- łąki itd.

oraz elementy antropogeniczne, tworzące również swoiste systemy, np.:

- osiedla mieszkaniowe,
- działki rekreacyjne,
- drogi itd.

Model matryc – płatów – korytarzy

Jedną z koncepcji ujmowania struktury krajobrazu jest model matryc, płatów i korytarzy. Koncepcja ta wywodzi się z biogeograficznej teorii wysp (McArthur, Wilson, 1968). Za twórców teorii płatów, korytarzy i matryc uważa się R.T.T. Formana i M. Godrona (1981).

Podstawowe elementy składowe tego modelu krajobrazu stanowią matryce, płaty i korytarze, których układ przestrzenny tworzy mozaikę krajobrazową, a poszczególne krajobrazy mogą się różnić proporcjami i relacjami przestrzennymi matryc, płatów i korytarzy.

Matryca to najbardziej rozległy, zwarty i najsilniej powiązany wewnętrznie element krajobrazu, tworzący jego tło i odgrywający dominującą rolę w jego funkcjonowaniu. Na matrycy rozmieszczone są mniejsze, różnorodne elementy, które ona otacza, wpływając na dynamikę krajobrazu znacznie bardziej niż one.

Przykłady matryc – grunty orne

Płaty to „nielinijne” powierzchnie różniące się od otoczenia odrębnością środowiska, kształtem i jednorodnością. Mogą współdominować z matrycą w krajobrazie lub występować rzadziej, a nawet tylko sporadycznie. Są podporządkowane matrycy, choć często decydują także o specyfice krajobrazu. Pod względem genezy wyróżnia się płaty reliktowe będące fragmentem wcześniejszego krajobrazu, zaburzeniowe, powstające w wyniku lokalnego oddziaływania jakiegoś czynnika na matrycę, wprowadzone (introdukowane), oraz płaty zasobów środowiska, różniące się od otoczenia specyficznymi warunkami zasobami.

Przykłady płatów

- zabudowanie mieszkalne wraz z budynkami gospodarczymi i ich bezpośrednim otoczeniem, mocno przekształconym przez człowieka,
- zabudowanie zajmujące znaczne, ale stosunkowo zwarte powierzchnie, tworzą wraz ze zbiegającymi się w ich obrębie drogami węzły,
- sztuczne zbiorniki wodne (stawy hodowlane),
- płaty lasów i zadrzewień o niewielkich arealach w miejscach mało przydatnych dla rolnictwa, charakteryzujące się dużą różnorodnością gatunkową,
- płaty starorzeczy,
- łąki i pastwiska, nieużytki o charakterze zbiorowisk trawiastych,
- większe zbiorniki wodne z szuwarami.

Korytarz to wąski, liniowy bądź pasmowy element krajobrazu, różniący się od przestrzeni otaczającej go po obu stronach, mogący łączyć ze sobą poszczególne płaty i stanowiący główną drogę migracji materii, energii i informacji w krajobrazie. Korytarze mogą też pełnić funkcję specyficznego siedliska, bariery, przewodnika źródła czy odbiornika, a więc krajobrazy mogą być zarówno dzielone, jak i łączone przez korytarze.

Podział korytarzy

korytarze zaburzeniowe – są efektem zakłócenia w krajobrazie mającego postać linii (pasa),

korytarze resztkowe – rozumiane są jako pozostałość jakiegoś dawnego, o wiele bardziej rozległego krajobrazu,

korytarze zasobów środowiskowych – to rezultat jednorodnej, liniowej dystrybucji zasobów środowiska w przestrzeni,

korytarze wytworzone – to rezultat ludzkiego działania,

korytarze odtworzone – to wynik ponownego wytworzenia korytarza w obszarze wcześniej przekształconym.

Przykłady korytarzy

Korytarze antropogeniczne

- drogi oraz ich bezpośrednie otoczenie,
- rowy melioracyjne, występujące w dnach dolin,
- korytarze wałów przeciwpowodziowych.

Korytarze naturalne

- płaskie dna dolin rzecznych i położone w ich obrębie koryta cieków
- korytarze wąwozów lessowych.
- zadrzewienia, zakrzewienia o charakterze liniowym
- rowy i ciekły z pasmami roślinności trawiastej i szuwarowej.

W sytuacjach przecięcia się korytarzy den dolin i korytarzy drogowych, korytarz drogowy przecinający dolinę stanowi barierę zakłócającą ciągłość korytarza dna doliny, powodując zarówno utrudnienia migracji materii i zwierząt wzdłuż doliny, jak i wprowadzenie różnych zanieczyszczeń i zakłóceń, aczkolwiek sytuacja ta może ulec odwróceniu w przypadku zdarzeń ekstremalnych (German).

Oprócz płatów, matryc i korytarzy w krajobrazie wyróżnia się dodatkowo węzły, określane jako obszary, które pełnią lub mogą pełnić rolę lokalnych źródeł zasilania (przede wszystkim biologicznego) innych terenów – węzły ekologiczne. Węzły to obszary najcenniejsze przyrodniczo, nazwane tak zgodnie z *funkcją węzłową* pełnioną w mozaice ekosystemów.

Węzły traktowane są więc jako biocentra lub jako miejsca przecięcia się korytarzy.

Karta pracy nr 1

Model tła, płatów i korytarzy w środowisku

Grupa 1

Przeczytaj tekst i odpowiedz na pytania:

Jak nazywamy podstawową jednostkę funkcjonalną i strukturalną przestrzeni przyrodniczej?

Posługując się Internetem, podaj jej definicję.

Wymień naturalne i sztuczne elementy tworzące strukturę krajobrazu.

Podstawową funkcjonalną i strukturalną jednostką ekologiczną przestrzeni przyrodniczej jest ekosystem. Ekosystem umożliwia utrzymanie życia w takiej postaci jaką znamy ją na Ziemi. Jednostką tą okazał się być krajobraz ekologiczny, najwyższa jednostka w hierarchicznym systemie przyrody. We współczesnym ujęciu, krajobraz ekologiczny to heterogeniczny fragment powierzchni Ziemi, złożony z powiązanych wzajemnie ekosystemów, posiadający własną strukturę, zmienność, historię i fizjonomię oraz swoistą dynamikę i sposób funkcjonowania. Elementem tego krajobrazu jest człowiek i społeczeństwo. Ekologia krajobrazu, wzbogacona o biogeograficzną teorię wysp, okazała się bardzo przydatna w zastosowaniach aplikacyjnych w zagospodarowaniu przestrzennym. W nauce tej wyróżnia się następujące struktury ekologiczne przestrzeni przyrodniczej: biocentra i obszary rdzeniowe, wyspy ekologiczne, strefy ekotonowe (ekotony), korytarze ekologiczne oraz bariery ekologiczne. Ich charakterystykę przedstawiono poniżej.

Struktura krajobrazu oznacza układ jego części składowych, ich rozmieszczenie, sposób, w jaki są ze sobą powiązane, razem z istniejącymi zależnościami między tymi elementami. Można więc rozpatrywać strukturę jako budowę, lub/ oraz jako relacje między tworzącymi ją elementami.

W krajobrazie występują elementy naturalne, tworzące ekosystemy różnej rangi, oraz elementy antropogeniczne, tworzące również swoiste systemy.

Karta pracy nr 1

Model tła, płatów i korytarzy w środowisku

Grupa 2

Przeczytaj tekst, a następnie:

Wyjaśnij, czym są korytarze ekologiczne.

Wymień funkcje korytarzy w krajobrazie.

Korytarze ekologiczne to obszary łączące różne jednostki przestrzenne krajobrazu, relatywnie wąskie i różniące się od otaczającego tła. To przestrzenie ciągłe, nieprzerwane infrastrukturą techniczną fragmenty środowiska przyrodniczego z zachowanymi cechami naturalnymi i funkcjonalnymi, umożliwiającymi przemieszczanie się materii i energii w środowisku oraz migrację organizmów żywych (np. pas lasu, dolina rzeczna). Mają one różne pochodzenie i charakter (korytarze reliktowe, antropogeniczne, środowiskowe). Pod względem struktury można wyróżnić korytarze liniowe, pasowe i sieciowe. Podstawowe funkcje tej składowej krajobrazu to:

- zmniejszanie stopnia izolacji oddzielnych elementów krajobrazu i ułatwianie przemieszczania się gatunków w obrębie całego krajobrazu,
- modyfikacja splotu powierzchniowego i mikroklimatu,
- funkcja przeciwerozyjna,
- modyfikacja przebiegu zakłóceń,
- przemieszczanie materii i energii,
- wzbogacające i regulujące oddziaływanie na otaczające tło.

Za korytarze należy uznawać pasy terenu niezależnie od stopnia skomplikowania ich struktury przestrzennej, wystarczająco zasobne w różnorodne gatunki, które zapewniają warunki do bezpiecznego rozprzestrzeniania się osobników, charakteryzujące się m.in. brakiem ciągłych i nieprzekraczalnych barier poprzecznych.

Mimo istnienia wielu „przerw” w zasięgu gatunków, korytarz powoduje, że te „przerwy” są możliwe do pokonania przez liczne osobniki. A to pozwala na kontakt między różnymi populacjami, umożliwia w miarę bezpieczną wędrówkę zwierzętom, a roślinom daje możliwość rozsiewania się i przenoszenia pyłku i nasion na sąsiednie tereny zajęte przez ten sam gatunek lub w miejsca, gdzie gatunek nie występuje. Ważnym aspektem korytarzy ekologicznych jest zapewnienie zwierzętom możliwości odbywania wędrówek. Regularne i dalekie wędrówki odbywają liczne ptaki, wiele ryb, nietoperzy i niektóre owady. Duże ssaki również wędrują na duże odległości, poszukując miejsc obfitujących w pokarm i nadających się do zasiedlenia – do najaktywniejszych i najwytrwalszych wędrowców w tej grupie należy wilk.

Karta pracy nr 1

Model tła, płatów i korytarzy w środowisku

Grupa 3

Przeczytaj tekst, a następnie:

Wyjaśnij, czym są płaty ekologiczne.

Wymień funkcje, jakie pełnią w krajobrazie.

Płat ekologiczny – zwarty i ciągły przestrzennie fragment środowiska przyrodniczego z zachowanymi cechami naturalnymi i funkcjonalnymi oraz wewnętrzną strukturą użytkowania nieograniczającą przemieszczania się materii i energii w środowisku oraz migracji organizmów żywych (np. duży kompleks leśny).

W mozaikowym krajobrazie Polski większość gatunków leśnych, łąkowych, torfowiskowych, sucholubnych lub synantropijnych występuje wyspowo, zasiedlając rozproszone płaty dogodnych dla siebie siedlisk. Dla nich zróżnicowanie krajobrazu ma ogromne znaczenie.

Obecność **dużych płatów** przynosi liczne korzyści:

- siedliska dla „gatunków wnętrza” źle znoszących wpływy przenikające z tła wyspy,
- siedliska dla gatunków o dużych terytoriach, np. dla dużych drapieżników,
- źródło gatunków rozprzestrzeniających się na siedliskach tła,
- różnorodność siedlisk dla gatunków wielosiedliskowych,
- dynamika luk zaburzeniowych umożliwia występowanie gatunków zasiedlających siedliska powstające w wyniku zaburzeń,
- mała szansa na zniszczenie całego płatu.

Małe płaty uzupełniają duże, a ich obecność przynosi dodatkowe korzyści:

- ułatwiają dyspersję (rozprzestrzenianie się),
- umożliwiają ucieczkę przed drapieżnikami lub konkurencją,
- zmniejszają szansę zniszczenia wszystkich płatów,
- rozwinięte granice zapewniają dużą liczebność i różnorodność „gatunków brzegu”, czyli gatunków ekotonowych.

Większość zwierząt potrzebuje własnego terenu (tzw. rewiru) do polowania i rozmnażania. Osobniki stadne też potrzebują odpowiedniej wielkości terenu (tzw. terytorium) dla posiadania wystarczającej wielkości bazy pokarmowej. W obu przypadkach im mniejsza jest baza pokarmowa, tym większy musi być rewir lub terytorium życia. Jeżeli powierzchnia ekosystemu jest mniejsza niż wymagana przez dany gatunek – osobniki po prostu się w niej nie osiedlą. Podobna sytuacja dotyczy roślin – tu jednak czynnikiem decydującym są cechy fizyczne i chemiczne siedliska. Rekompensatę zbyt małej powierzchni stanowi możliwość przemieszczania się pomiędzy terenami o odpowiednich warunkach siedliskowych.

Karta pracy nr 1

Model tła, płatów i korytarzy w środowisku**Grupa 4**

Przeczytaj tekst, a następnie:

Wyjaśnij, czym są matryce i biocentra.

Wymień funkcje, jakie pełnią w krajobrazie.

Matryca, **tło, to taki element (środowisko), który w rozważanym wycinku krajobrazu dominuje powierzchniowo, a także decyduje o funkcjonowaniu i zmienności krajobrazu.** Na przykład w Polsce w większości regionów tłem są tereny uprawne, a w nielicznych miejscach – lasy (duże kompleksy leśne, jak Bory Dolnośląskie, Puszcza Notecka, Puszcza Augustowska, Puszcza Białowieska itp.) lub łąki (dolin dużych rzek, jak Biebrzy, Warty, Odry). Od tego, jakie „tło” przeważa w danym miejscu zależy, czy krajobraz nazywamy lesistym czy rolniczym.

Biocentra (płaty ekologiczne) – to obszary cechujące się najniższym stopniem antropogenicznych przekształceń, naturalnym, zgodnym z siedliskiem, zestawem gatunków i ich zbiorowisk, typowym dla danej jednostki biogeograficznej, bogactwem gatunkowym, występowaniem gatunków i zbiorowisk endemicznych i rzadkich, dużym na ogół zagęszczeniem osobników, intensywnością i wielopoziomowością obiegu materii i przepływu energii, dużym stopniem homeostazy, zasilającym i stabilizującym oddziaływaniem na tereny sąsiednie.

Podstawowe funkcje tej składowej krajobrazu ekologicznego to:

- ochrona zasobów genetycznych roślin i zwierząt,
- ochrona miejsc rozrodu zwierząt i zdobywania przez nie pokarmu,
- ochrona procesów ekologicznych w ekosystemach i w krajobrazie,
- ochrona naturalnych fragmentów przyrody,
- zasilanie biologiczne oraz stabilizacja ekologiczna terenów sąsiednich.

W obrębie biocentrow możemy wydzielić **obszary rdzeniowe**, czyli ich najbardziej naturalne i najcenniejsze fragmenty. W granicach biocentrow obszary rdzeniowe otoczone są obszarami buforowymi. W przypadku braku możliwości wyróżnienia biocentrow obszary rdzeniowe są strukturami samoistnymi i pełniącymi funkcje biocentrow.

Karta pracy nr 1

Model tła, płatów i korytarzy w środowisku**Grupa 5**

Przeczytaj tekst, a następnie:

Wyjaśnij, czym są ekotonony.

Wymień trzy najważniejsze według Ciebie funkcje ekotonów.

Podaj przykłady ekotonów w krajobrazie rolniczym.

Ekotonony to obszary przejściowe (nazywane też strefami) między dwiema lub większą liczbą różnych biocenoz (ekosystemów), charakteryzujące się:

- wzrostem zróżnicowania gatunkowego i zagęszczenia osobników,
- obecnością gatunków biocenoz sąsiadujących oraz specyficznych tylko dla tej strefy,
- liniowym kształtem, o szerokości mniejszej od szerokości sąsiadujących biocenoz.

Podstawowe funkcje ekotonów to:

- modyfikacja obiegu i przepływu energii,
- modyfikacja procesów populacyjnych,
- intensyfikacja wymiany biologicznej między biocenozami,
- współtworzenie mozaikowości krajobrazu,
- kształtowanie różnorodności biologicznej,
- funkcje buforowe i filtracyjne w stosunku do zaburzeń i zanieczyszczeń środowiska,
- stabilizacja ekologiczna krajobrazu.

Karta pracy nr 2**Model tła, płatów i korytarzy w środowisku rolniczym**

Schemat przedstawia obraz płatów i korytarzy w krajobrazie rolniczym.

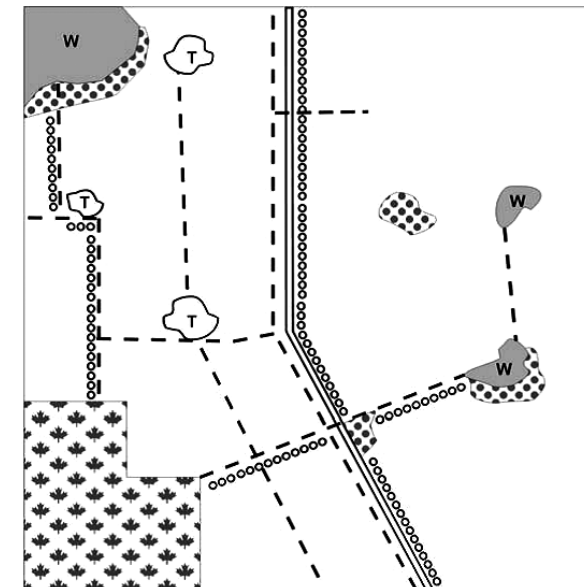
Określ, który element jest matrycą.

Jakie elementy możemy uznać za płatów i korytarze? Odpowiedź uzasadnij.

Zaznacz węzły występujące w tym krajobrazie.

Wyjaśnij, jakie funkcje pełnią:

- zadrzewienia liniowe,
- drogi.



Płaty		Korytarze krajobrazowe	
	zwarty las		zadrzewienia pasowe
	wyspy leśne		kanały
	jeziora i oczka wodne		drogi
	torfowiska i trzcinowiska		obszary polne i łąkowe (Tło)

Karta pracy

Model tła, płatów i korytarzy w środowisku rolniczym

Schemat przedstawia obraz płatów i korytarzy w krajobrazie rolniczym.

Określ, który element jest matrycą.

Matrycę stanowią obszary polne i łąkowe.

Jakie elementy możemy uznać za płatów i korytarze? Odpowiedź uzasadnij.

Płaty to zwarty las, wyspy leśne, jeziora i oczka wodne, torfowiska i trzcinowiska.

Korytarze to zadrzewienia liniowe, kanały, drogi.

Zaznacz węzły występujące w tym krajobrazie.

Węzeł to skrzyżowanie zadrzewień pasowych, w obrębie którego znajduje się wyspa leśna.

Wyjaśnij, jakie funkcje pełnią

- zadrzewienia liniowe – umożliwiają przemieszczanie się organizmów między zwartym lasem a wyspami leśnymi,
- drogi – są barierą uniemożliwiającą przemieszczanie się organizmów.

Strony internetowe

http://ekoczemieniarki.w.interia.pl/badania_prognostyczne.htm

http://www.kgfiks.oig.ug.edu.pl/downloads2012bklgeoeko_cw5_mat.pdf

Iwona Krzyczkowska

Liceum Ogólnokształcące, Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych, Pniewy

5.3.2. Poziomy różnorodności biologicznej

Czas trwania: 45 minut

Zakres treści

- różnorodność biologiczna
- poziomy różnorodności biologicznej
- zagrożenia różnorodności biologicznej
- rola różnorodności biologicznej

Cel ogólny

- poznanie różnych poziomów różnorodności biologicznej

Cele szczegółowe**Wiadomości**

Uczeń:

- definiuje pojęcia: gatunek, ekosystem, krajobraz, bioróżnorodność,
- wymienia podstawowe poziomy bioróżnorodności i je charakteryzuje,
- zna przyczyny zmniejszania się różnorodności biologicznej.

Umiejętności

Uczeń:

- ocenia wpływ degradacji środowiska na bioróżnorodność,
- podkreśla dużą rolę różnorodności biologicznej w krajobrazie.

Postawy

Uczeń:

- ma świadomość, że bioróżnorodność jest bardzo ważna na każdym poziomie,
- umiejętnie stosuje zasady pracy w grupach.

Metody

- pogadanka z elementami wykładu
- dyskusja

Formy pracy

- praca w grupach równym frontem
- indywidualna

Środki dydaktyczne

- prezentacja multimedialna
- instrukcje pracy w grupach

Przebieg spotkania**Faza wprowadzająca**

1. Sprawy organizacyjno-porządkowe.
2. Wprowadzenie do tematyki zajęć.
3. Zapoznanie uczniów z celem zajęć.
4. Przypomnienie, co to jest gatunek, ekosystem, krajobraz.

Faza realizacyjna

1. Pogadanka z elementami wykładu na temat poziomów różnorodności biologicznej z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.
2. Nauczyciel dzieli klasę na cztery grupy. Poleca grupom wyszukanie w Internecie informacji na podstawie instrukcji:
 - Gr. I – polecenie nr 1
 - Gr. II – polecenie nr 2

Gr. III – polecenie nr 3

Gr IV - polecenie nr 4

Faza podsumowująca: Uczniowie prezentują wyniki swojej pracy.

Podsumowanie i ujednoczenie wniosków.

Ocena aktywności uczniów.

Zadanie domowe.

Załączniki

Prezentacji multimedialna

Polecenie 1: Wyszukaj w Internecie przykłady relacji między gatunkami w wybranym ekosystemie.

Polecenie 2: Wyszukaj w Internecie, jakie są skutki wpływu antropopresji na bioróżnorodność.

Polecenie 3: Wyszukaj w Internecie, jaki wpływ na bioróżnorodność ma struktura krajobrazu.

Polecenie 4: Wyszukaj w Internecie, jakie są formy ochrony bioróżnorodności.

Grzegorz Lorek

I Liceum Ogólnokształcące, Leszno

5.3.3. Jak struktura krajobrazu wpływa na różnorodność biologiczną?

Czas trwania: 1 godzina lekcyjna

Zakres treści

- różnorodność biologiczna
- poziomy różnorodności biologicznej
- przyczyny ochrony różnorodności biologicznej
- zagrożenia różnorodności biologicznej
- wpływ struktury krajobrazu na różnorodność biologiczną

Cel ogólny

- analiza różnorodności biologicznej i tego, jak wpływa na nią struktura krajobrazu

Cele szczegółowe**Wiadomości**

Uczeń:

- określa poziomy różnorodności biologicznej,
- podaje argumenty na rzecz ochrony różnorodności biologicznej,
- podaje przyczyny zmniejszania się różnorodności biologicznej.

Umiejętności

Uczeń:

- potrafi wykazać związek pomiędzy różnymi aspektami struktury krajobrazu a różnorodnością biologiczną.

Postawy

Uczeń:

- prezentuje własną postawę wobec różnorodności biologicznej, jej znaczenia i zagrożeń.

Metody

- wykład (pogadanka)

Formy pracy

- zbiorowa

Środki dydaktyczne

- prezentacja komputerowa
- zasoby sieciowe

Przebieg spotkania**Faza wprowadzająca: (czas około 5 minut)**

1. Sprawy organizacyjno-porządkowe.
2. Wprowadzenie do tematyki zajęć.

3. Zapoznanie z celami zajęć.

Faza realizacyjna: (czas około 35 minut)

Przypomnienie

- Poziomy analizowania różnorodności biologicznej.
Prezentacja filmu Artura Homana „The Meadow” (www.homan.pl). Pytanie: Jakie poziomy różnorodności biologicznej możemy analizować na przykładzie filmu?
- Powody ochrony różnorodności biologicznej.
- Przyczyny zanikania różnorodności biologicznej.

Dlaczego ekologia krajobrazu zajmuje się różnorodnością biologiczną?

Wyjaśnianie związków przyczynowo-skutkowych pomiędzy strukturą krajobrazu a:

- powierzchnią środowisk,
- zróźnicowaniem środowisk,
- wzajemnym położeniem elementów krajobrazu,
- wzajemnym oddziaływaniem elementów krajobrazu a różnorodnością biologiczną.

Faza podsumowująca: (czas około 5 minut)

- Ocena aktywności uczniów.
- Zadanie domowe (uczniowie otrzymali drogą e-mailową zdjęcie lotnicze terenu szkoły)
Na przykładzie I LO i dowolnych organizmów żywych zaproponuj, jak dwa wybrane elementy struktury krajobrazu mogą wpływać na różnorodność biologiczną.

Załączniki

Prezentacja komputerowa

Zadanie domowe**Różnorodność biologiczna** odgrywa ogromną rolę w przetrwaniu człowieka na planecie Ziemia.

Na podstawie załączonego tekstu „Pożytki z różnorodności” (rozdalem na lekcji) odpowiedz na następujące pytania:

- Podaj dwie praktyczne korzyści z ochrony różnorodności biologicznej na Ziemi.
 - Podaj nazwy dwóch substancji czynnych, które udało się wyizolować z roślin i są stosowane w medycynie.
 - Dla każdej z substancji z pytania 2a sprecyzuj jej zastosowanie w medycynie.
- Określ, jaki procent liczby szacowanych gatunków występujących na Ziemi udało się do tej pory opisać?

Uwagi: Za zadanie domowe przewidziana jest ocena. Brak zwrotu zadania w terminie jest równoznaczny z uzyskaniem oceny niedostatecznej. Formą zwrotu zadania jest wydruk lub plik *.doc (*.docx, *.odt) dostarczony za potwierdzeniem na adres e-mail nauczyciela.

Agnieszka Sutula

Liceum Ogólnokształcące, Środa Wielkopolska

5.3.4. Konsekwencje zmian w różnorodności biologicznej**Czas trwania spotkania:** 1 godzina lekcyjna**Miejsce**

- teren przy szkole
- park

Zakres treści

- przypomnienie pojęć: biotop, biocenoza, fitocenoza, zoocenoza, ekosystem, populacja
- struktura i stosunki ilościowe w populacjach
- struktura biocenozy: struktura przestrzenna (rozmszczenie pionowe oraz poziome)
- biocenoza naturalna i sztuczna

Cel ogólny

- określenie zmian różnorodności biologicznej w powiązaniu ze strukturą krajobrazu

Cele szczegółowe

- utrwalenie pojęć: gatunek, populacja, biocenoza, ekosystem,
- przypomnienie cech morfologicznych roślin,
- przypomnienie zasad obowiązujących przy oznaczaniu roślin,
- oznaczanie wybranych gatunków roślin,
- badanie liczebności populacji wybranej rośliny,
- analizowanie sposobów rozmieszczenia populacji,
- wyrabianie postawy badawczej uczniów oraz umiejętności notowania i analizowania wyników,
- kształtowanie emocjonalnego stosunku do przyrody.

Metody

- zbieranie informacji z różnych źródeł
- wykorzystywanie zebranych w Internecie ciekawostek na temat kształtowania się pojęcia różnorodności biologicznej
- obserwacja różnorodności gatunków na powierzchniach badawczych
- wykonywanie wykresów zależności.
- obserwacyjna
- praktyczne

Formy pracy

- praca zespołowa

Środki dydaktyczne

- atlasy i klucze do oznaczania roślin
- mapa terenu
- lupy
- kołki do wyznaczania transektów
- notes, ołówki i karty pracy uczniów
- aparat fotograficzny

Przebieg spotkania**Faza wprowadzająca:** (czas około 5 minut)

- Sprawy organizacyjne – porządkowe.
- Przypomnienie zasad BHP.
- Przypomnienie tematu lekcji i wprowadzenie do tematyki zajęć.
- Zapoznanie z celami zajęć i ich przebiegiem.
- Sprawdzenie zaopatrzenia uczniów w odpowiednie przybory.

Faza realizacyjna: (czas około 35minut)

- Praca w terenie – zajęcia odbywają się na terenie parku niedaleko szkoły.
- Przedstawienie terenu badań – zapoznanie się z informacjami zawartymi na stronie internetowej http://www.srodawlkp.org/pliki/swpm_w6.html lub na tablicach informacyjnych.
- Podział uczniów na zespoły oraz rozdanie i objaśnienie instrukcji do pracy w zespołach.
- Praca w zespołach uczniowskich według instrukcji.

Faza podsumowująca: (czas około 5 minut)

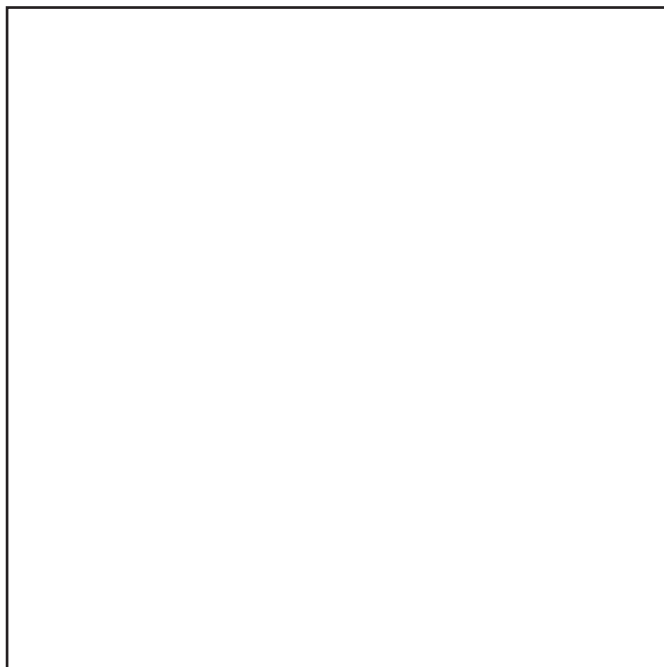
- Podsumowanie pracy w zespołach. Uczniowie przedstawiają wyniki własnej pracy. Dokumentację z zajęć stanowią wypełnione instrukcje.
- Ocena aktywności.
- Porównanie wyników i podanie zjawisk leżących u podstawy obserwowanych procesów.
- Wyjaśnianie związków przyczynowo-skutkowych: np. Różnorodność biologiczna uzależniona jest od struktury krajobrazu.

Instrukcja do pracy w zespołach

- Zdefiniuj pojęcia: ekosystem, biocenoza, populacja.
- Na terenie objętym obserwacją wyznacz kwadrat o boku 5 m.
- Za pomocą kluczy i atlasów oznacz 10 gatunków roślin tam występujących i zapisz je w tabeli.

Nazwa rośliny	Cechy charakterystyczne

4. Określ, jakie jest zróżnicowanie gatunkowe obserwowanej biocenozy, podaj cechy biocenozy naturalnej.
5. Narysuj wybraną roślinę i oznacz jej części.
 - a. Podaj liczbę osobników wybranej populacji roślin. Czy w ten sam sposób można zbadać liczebność każdej populacji?
 - b. Wymień czynniki wpływające na liczebność badanej populacji.
6. Zaobserwuj, w jaki sposób występują rośliny wybranej populacji i zaznacz schematycznie ich rozmieszczenie na rysunku.



Monika Marciniak-Woźniak
Liceum Ogólnokształcące przy Zespole Szkół, Pniewy

5.3.5. Wpływ struktury krajobrazu rolniczego na rozmieszczenie i różnorodność ofiar w różnych typach sieci pajęczych

Czas trwania: 90 min

Cel ogólny

- wykorzystanie cech charakterystycznych krajobrazu rolniczego (urozmaiconego i uproszczonego) do analizy iczebności i różnorodności ofiar w sieciach pajęczych

Cele szczegółowe

Uczeń:

- rozpoznaje typy budowy sieci,
- rozróżnia typy krajobrazów rolniczych,
- wskazuje cechy charakterystyczne krajobrazu rolniczego,
- określa taką strukturę krajobrazu, przy której potencjał drapieżniczy pająków może przyczynić się do utrzymania niskiej liczebności szkodników upraw,
- uzasadnia znaczenie zadrzewień i innych środowisk półnaturalnych w krajobrazie dla prawidłowego funkcjonowania ekosystemów pól uprawnych.

Metody pracy

- pogadanka
- praca w grupach
- praca indywidualna

Środki dydaktyczne

- paliki z taśmą do wyznaczania odcinków badawczych
- spryskiwacze do wody
- uproszczony klucz do identyfikacji typu konstrukcyjnych sieci łownych
- notatnik
- karta pracy

Przebieg zajęć

Faza wprowadzająca

Przekazanie podstawowych informacji na temat ekologii pająków i sposobów rozpoznawania typów sieci pajęczych. Omówienie zasad prowadzenia obserwacji. Identyfikacja sieci pajęczych i ich ofiar.

Faza realizacyjna

Praca w terenie – zajęcia będą prowadzone w dwóch typach krajobrazu rolniczego, tj. urozmaiconym i uproszczonym. Uczniowie zostaną podzieleni na dwa zespoły w zależności od krajobrazu. Następnie każdy zespół wytycza czterometrowe odcinki badawcze w transekcie. Odległości od brzegu pola:

I odległość – 0 m (brzeg pola) – 3 uczniów

II odległość – 10 m – 2 uczniów

III odległość – 20 m – 2 uczniów w dwóch typach krajobrazu: urozmaiconym zadrzewieniami oraz uproszczonym

Faza podsumowująca

Analiza wyników z kart obserwacyjnych oraz wyciąganie wniosków dotyczących zależności między liczbą i różnorodnością typów sieci pajęczych a liczbą i różnorodnością ofiar.

Karta pracy ucznia

Rodzaj krajobrazu rolniczego.....

Parametry	Odległość (odcinki czterometrowe)		
	0 metrów – brzeg pola	10 metrów od brzegu pola	20 metrów od brzegu pola
Typ pajęczyny oraz ich liczba			
Ofiary w sieciach			

Grzegorz Lorek
I Liceum Ogólnokształcące, Leszno

Projekt badawczy:
Jak wykorzystać pająki w ograniczaniu zagęszczeń szkodników upraw? Wpływ zadrzewień w krajobrazie rolniczym na różnorodność i liczebność pająków sieciowych na polach uprawnych

5.3.6. „Magiczny” świat pająków (co wspólnego mają pająki z pawiem i kamizelką kuloodporną)

Czas trwania: 1 godzina lekcyjna (45 minut)

Zakres treści

- dobór płciowy i dobór naturalny
- pajęczaki
- bionika
- ewolucja

Cel ogólny

- analiza cech morfologicznych i zachowań pająków jako efektu działania doboru płciowego
- analiza struktury sieci pajęczych jako efektu działania doboru naturalnego
- analiza struktury sieci pajęczych i ich potencjalnych zastosowań bionicznych

Cele szczegółowe

Wiadomości

Uczeń:

- definiuje dobór płciowy
- definiuje dobór naturalny
- zna budowę fibroiny
- definiuje bionikę

Umiejętności

Uczeń:

- potrafi wykazać związek pomiędzy działaniem doboru płciowego i naturalnego a cechami zwierząt,
- potrafi wykazać związek pomiędzy właściwościami związku chemicznego a jego potencjalnym praktycznym zastosowaniem.

Postawy

Uczeń:

- rozwija własne postawy wobec przejawów różnorodności biologicznej i jej potencjalnych zastosowań.

Metody

- wykład (pogadanka)

Formy pracy

- zbiorowa

Środki dydaktyczne

- prezentacja komputerowa
- zasoby sieciowe

Przebieg spotkania

Faza wprowadzająca: (czas około 5 minut)

1. Sprawy organizacyjno-porządkowe.
2. Wprowadzenie do tematyki zajęć.
3. Zapoznanie z celami zajęć.

Faza realizacyjna: (czas około 35 minut)

1. Wprowadzenie terminu doboru płciowego.
2. Zaprezentowanie uczniom przykładów działania doboru płciowego u ptaków i ssaków.
3. Prezentacja filmu z zasobów sieciowych pokazujący wzór ubarwienia

i zachowania godowe pająka *Maratus volans*.

<http://www.youtube.com/watch?v=9GgAbyYDFeg>

4. Przypomnienie wiadomości o doborze naturalnym:
 - pojęcie doboru naturalnego,
 - rodzaje doboru naturalnego – przedstawienie graficznych ilustracji działania doboru stabilizującego, kierunkowego i rozrywającego.
5. Pokaz materiałów z prezentacji i z Internetu dotyczących pająka *Caerostris darwini* i jego sieci pajęczych.
4. Uczniowie uzasadniają, że powstanie sieci pajęczych u wyżej wymienionego gatunku jest przejawem działania doboru kierunkowego.
6. Analiza struktury fibroiny – jednego z białek budujących sieci pajęcze.
7. Wprowadzenie terminu bionika.
8. Uczniowie podają przykłady zastosowań bionicznych.

Faza podsumowująca: (czas około 5 minut)

1. Ocena aktywności uczniów.
2. Zadanie domowe: Podaj po jednym przykładzie działania doboru płciowego u bezkręgowców i kręgowców, w wyniku którego powstały cechy inne niż intensywny barwy.

Załączniki

Prezentacja komputerowa w postaci pliku *.ppt.

Literatura

- film pokazujący taniec pająka:
<http://www.youtube.com/watch?v=9GgAbyYDFeg>
- hasła z Wikipedii poświęcone omawianym gatunkom pająków:
http://pl.wikipedia.org/wiki/Maratus_volans
http://en.wikipedia.org/wiki/Darwin%27s_bark_spider
- Artykuł naukowy z czasopisma PLOS One poświęcony pająkowi *Caerostris darwin*
<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0011234>

Zespół badawczy		
Data	Godziny obserwacji	
Powierzchnia	Rodzaj krajobrazu mozaikowy/ujednolicony	Uprawa
Temperatura powietrza	Wilgotność powietrza	

	Odległość od skraju		
	0 m	10 m	20 m
1 m			
2 m			
3 m			
4 m			

Rodzaj krajobrazu: M – mozaikowy, J – ujednolicony

Typ pajęczyny: S – spiralne bez ramy, SR – spiralne z ramą, P – płachtowate, L – lejkwate, N – nieregularne, NS – nieregularne na szczycie, I – inne

Ćwiczenie

Na podstawie ustaleń metodycznych podjętych podczas zajęć z ekologii krajobrazu dokonaj oceny liczebności różnych grup pająków na trzech transektach, odpowiednio w krajobrazie mozaikowym i ujednoliconym.

Typ pajęczyny: S – spiralne bez ramy, SR – spiralne z ramą, P – płachtowate, L – lejkwate, N – nieregularne, NS – nieregularne na szczycie, I – inne

Rodzaj krajobrazu	Uprawa		
	Odległość od skraju		
	0 m	10 m	20 m
1 m			
2 m			
3 m			
4 m			

Rodzaj krajobrazu	Uprawa		
	Odległość od skraju		
	0 m	10 m	20 m
1 m			
2 m			
3 m			
4 m			

Grzegorz Lorek

I Liceum Ogólnokształcące, Leszno

Projekt badawczy: Jak wykorzystają pająki w ograniczaniu zagęszczeń szkodników upraw? Wpływ zadrzewień w krajobrazie rolniczym na różnorodność i liczebność pająków sieciowych na polach uprawnych

5.3.7. Systematyka pajęczaków. Budowa morfologiczna i anatomiczna pająków

Czas trwania: 1 godzina lekcyjna (45 minut)

Zakres treści

- stawonogi
- pajęczaki
- budowa morfologiczna i anatomiczna

Cel ogólny

- analiza pozycji systematycznej pajęczaków
- analiza budowy morfologicznej i anatomicznej pająka

Cele szczegółowe

Wiadomości

Uczeń:

- określa przynależność systematyczną pajęczaków,
- podaje grupy systematyczne pajęczaków,
- podaje podstawowe elementy budowy morfologicznej pająka,
- podaje podstawowe elementy budowy anatomicznej pająka.

Umiejętności

Uczeń:

- potrafi podać argumenty na rzecz przynależności pajęczaków do gromady stawonogów,
- potrafi wykazać związek pomiędzy elementami budowy anatomicznej pająka a ich funkcjami.

Postawy

Uczeń:

- rozwija własne postawy wobec różnorodności pajęczaków i ogromnego zróżnicowania budowy morfologicznej pająków

Metody

- wykład (pogadanka)
- analiza materiałów graficznych z zasobów sieciowych i przygotowanych na potrzeby zajęć

Formy pracy

- grupowa

Środki dydaktyczne

- zasoby sieciowe: budowa anatomiczna pająka (<http://pl.wikipedia.org/wiki/Paj%C4%85ki>)
- materiały graficzne (w załącznikach)

Przebieg spotkania

Faza wprowadzająca: (czas około 5 minut)

1. Sprawy organizacyjno – porządkowe. Podział klasy na 4 grupy.
2. Wprowadzenie do tematyki zajęć.
3. Zapoznanie z celami zajęć.
4. Rozdanie materiałów graficznych: po 5 na grupę.

Faza realizacyjna: (czas około 35 minut)

1. Przypomnienie podstawowych informacji o stawonogach:
 - uczniowie podają znane im cechy budowy morfologicznej i anatomicznej stawonogów,
 - uczniowie wymieniają znane im grupy systematyczne należące do stawonogów.

- Uczniowie w grupach analizują materiał ilustracyjny przedstawiający różne grupy pajęczaków występujące w Europie i podają cechy pozwalające zaliczyć je do stawonogów:
 - skorpiony (Scorpiones)
 - pająki (Araneae)
 - zaleszczotki (Pseudoscorpionida)
 - kosarze (Opiliones)
 - roztocze (Acarina)
- Uczniowie w grupach analizują materiał ilustracyjny przedstawiający schematyczną budowę morfologiczną pająka i próbują odszukać na nim elementy budowy wymienione w innym załączniku.
- Uczniowie analizują budowę anatomiczną pająka: (<http://pl.wikipedia.org/wiki/Paj%C4%85ki>) Każda z grup odszukuje odpowiednio: płucotchawki, gruczoły jadowe, cewki Malpighiego, serce i kądziółki przędne. Po przeanalizowaniu budowy każdego elementu proponuje jego funkcję.

Faza podsumowująca: (czas około 5 minut)

Ocena aktywności uczniów.

Załączniki

- ilustracje przedstawicieli poszczególnych rzędów pajęczaków
- ilustracje budowy morfologicznej pająka (widok od strony grzbietowej, widok od dołu i widok z boku)
- opis budowy morfologicznej pająka
- ilustracje poszczególnych elementów budowy morfologicznej pająka
- ilustracje poszczególnych elementów budowy morfologicznej pająka

Bibliografia

- Hasło z Wikipedii prezentujące budowę anatomiczną pająka: (<http://pl.wikipedia.org/wiki/Paj%C4%85ki>)
- Mikulska I. (1960): Poznaj pająki. Klucz do oznaczania ważniejszych krajowych pająków. PZWS, Warszawa.
- Roberts M. J. (2001): Spiders of Britain and Northern Europe. HarperCollins Publishers, London, Ss. 384.

Danuta Boczek

Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych, Nietązkowo

Projekt: Jednolity czy mozaikowy? Polny czy łąkowy? Jaki krajobraz preferuje sarna?

5.3.8. Wpływ krajobrazu na obecność sarny

Czas trwania zajęć: 2 godziny lekcyjne

Zakres treści

- krajobraz w ujęciu fizjonomycznym, jego elementy, typy
- podstawowe wiadomości dotyczące trybu życia sarny

Cel ogólny

- poznanie zależności: sarna a typ krajobrazu

Cele szczegółowe

Wiadomości

Uczeń:

- zna pojęcia krajobrazu w ujęciu fizjonomycznym, różnorodności biologicznej,
- rozumie związek cech w krajobrazie i ich wpływ na sarnę,
- wie, jakie uprawy rolnicze są preferowane przez sarnę.

Umiejętności

Uczeń:

- potrafi scharakteryzować typy krajobrazu: rolniczy, mozaikowy, jednolity, leśny, polny,
- rozdzieli typy krajobrazu na materiale ilustracyjnym.

Postawy

Uczeń:

- potrafi pracować w grupie i bierze odpowiedzialność za efekt współpracy,
- szanuje otaczającą przyrodę, w tym przede wszystkim istoty żywe,
- kształtuje w sobie emocjonalną więź z otaczającym krajobrazem.

Metody

- prezentacje multimedialne wykonane przez uczniów
- R. Łęcki, K. Kujawa: Jednolity czy mozaikowy? Polny czy łąkowy? Jaki krajobraz preferuje sarna?
- metoda projektu
- dyskusja

Formy pracy

- indywidualna
- grupowa

Środki dydaktyczne

- komputer z łączem internetowym
- rzutnik multimedialny
- zdjęcia satelitarne powiatu kościańskiego z geoportalu

Przebieg zajęć

Są to pierwsze zajęcia w ramach projektu poświęconego sarnie.

Na tydzień przed planowanymi zajęciami uczniowie zostali poproszeni o przygotowanie się do dyskusji na temat sarny, przy czym nie mieli tego robić na podstawie dostępnej literatury. Nauczycielowi zależało na tym, aby uczniowie zaprezentowali wiedzę na ten temat wynikającą z ich doświadczeń, obserwacji i zainteresowań.

Każdy z uczniów przygotował krótką prezentację multimedialną ze zdjęciami krajobrazu, w którym mieszka.

Faza wprowadzająca

- Sprawy organizacyjno-porządkowe.
- Nauczyciel wprowadza w tematykę zajęć i przedstawia cele.
- Przedstawia zdjęcia z sarną, jeleniem i danielem.

Faza realizacyjna

- Każdy z uczniów prezentuje swoją dotychczasową wiedzę na temat sarny. W miarę możliwości rozwija się na ten temat dyskusja, nad którą czuwa nauczyciel.
- Następnie każdy z uczniów prezentuje walory krajobrazowe swojej okolicy w formie prezentacji multimedialnej. Zwracamy uwagę na elementy krajobrazu, jego typy oraz zagospodarowanie terenu, w tym na użytkowanie rolnicze.
- Po obejrzeniu prezentacji następuje podsumowanie wiadomości z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej „Jednolity czy mozaikowy? Polny czy łąkowy? Jaki krajobraz preferuje sarna?” R. Łęckiego i K. Kujawy. Uczniowie na bieżąco komentują wyświetlane slajdy.

Faza podsumowująca

- Ocena aktywności, poprawności merytorycznej, jakości wykonanego zadania oraz zaangażowania w przedstawianie ich na zajęciach.
- Zgrane prezentacje zostaną udostępnione zainteresowanym uczniom.
- Zadanie domowe: Jakie rośliny uprawne są „prysmakami” sarny?

Załączniki

Notatka dla ucznia:

- Co to jest krajobraz?
- Elementy krajobrazu.
- Typy krajobrazu.
- Tryb życia sarny.
- Wpływ działalności człowieka na sarnę.

Literatura

Łęcki R., Kujawa K. Jednolity czy mozaikowy? Polny czy łąkowy? Jaki krajobraz preferuje sarna? – prezentacja multimedialna.
Pielowski Z. (1999): Sarna. Oficyna Edytorska „Wydawnictwo Świat”.

Justyna Malepsza-Węćś
I Liceum Ogólnokształcące, Rawicz

5.3.9. Badanie bogactwa gatunkowego roślin naczyniowych w ekotonie

Czas trwania zajęć terenowych: 90 minut

Zakres treści

- pojęcie ekotonu, jego struktura i znaczenie
- metody badania bogactwa gatunkowego roślin naczyniowych

Cel ogólny

- zapoznanie z metodyką badań bogactwa gatunkowego roślin naczyniowych w ekotonie

Cele szczegółowe**Wiadomości**

Uczeń:

- wyjaśnia pojęcie ekotonu,
- charakteryzuje strukturę ekotonu,
- wyjaśnia znaczenie ekotonów,
- omawia grupy roślin charakterystyczne dla ekotonów.

Umiejętności

Uczeń:

- rozwija własne zainteresowania,
- wykorzystuje proste narzędzia do pomiaru struktury krajobrazu, oparte na pomiarach długości i powierzchni środowisk,
- świadomie prowadzi obserwacje roślin w celu uzyskania informacji potrzebnych do określenia gatunku,
- wykorzystuje klucze, atlasy i przewodniki do oznaczania gatunków roślin,
- zbiera dokumentacyjny materiał zielnikowy,
- skutecznie się komunikuje.

Postawy

Po zajęciach uczeń:

- uświadamia sobie konieczność właściwego planowania przestrzennego dla celów ochrony przyrody.

Metody

- pogadanka
- zajęcia praktyczne

Formy pracy

- praca w grupach

Środki dydaktyczne

- karty pracy
- klucze/atlas/przewodniki do oznaczania roślin
- aparaty fotograficzne
- lupy
- teczki
- paliki i sznurki do wyznaczania powierzchni badawczych

Przebieg spotkania

Faza wprowadzająca: (czas około 10 minut)

1. Sprawy organizacyjno-porządkowe.
2. Wprowadzenie do tematyki zajęć.
3. Zapoznanie z celami zajęć i ich przebiegiem.

Faza realizacyjna: (czas około 60 minut)

1. Krótka pogadanka.
2. Losowy podział uczniów na grupy. Każda grupa otrzymuje kartę pracy opracowaną na podstawie rozdziału 6.6. „Czy rozdrobnienie środowisk w krajobrazie jest korzystne dla różnorodności roślin? Analiza znaczenia ekotonów dla liczby gatunków roślin naczyniowych” dr Anny Kujawy. Wydawnictwo „Akademia Talentów Przyrodniczych – podwyższanie jakości kształcenia kompetencji naukowych i przyrodniczych w szkołach ponadgimnazjalnych w ramach przedmiotu Ekologia Krajobrazu. Program nauczania przedmiotu dodatkowego dla szkół ponadgimnazjalnych Ekologia Krajobrazu oraz „nakładka dla ucznia zdolnego”. 2013.
3. Uczniowie pracują w grupach (3-4 osobowych) zgodnie z instrukcją zawartą w kartach pracy.
4. Po wykonaniu zadań liderzy grup przedstawiają efekty swojej pracy, dzielą się wnioskami, uwagami i wątpliwościami dotyczącymi oznaczenia roślin.
5. Krótka dyskusja.

Faza podsumowująca: (czas około 20 minut)

1. Ocena aktywności.
2. Sprawdzenie zdobytych umiejętności.
3. Sformułowanie wniosków.

Załączniki

Plan pracy dla grup uczniowskich

Załącznik nr 1 do scenariusza**Badanie bogactwa gatunkowego roślin naczyniowych w ekotonie****PLAN PRACY**

Plan pracy opracowano na podstawie: Kujawa A, Program nauczania przedmiotu dodatkowego dla szkół ponadgimnazjalnych Ekologia krajobrazu oraz „nakładka” dla ucznia zdolnego – rozdz. 6.6, IŚRL PAN, Poznań.

1. Wybór powierzchni badawczych
 - a. typ ekotonu objęty badaniami, np. las/łąka,
 - b. znalezienie miejsc spełniających wymogi na podstawie map drukowanych (topograficznych) oraz map zamieszczonych w Internecie,
 - c. w wybranym terenie losowy wybór miejsc, w których prostopadle do granicy powierzchni zostaną poprowadzone transekty. Na każdym z nich materiał badawczy będzie zbierany przez grupę 3–4 uczniów,
 - d. wyznaczenie transektów o długości 40 m i szerokości 2 m, następnie podzielenie każdego z nich na kwadraty, każdy o boku 2 m, oznakowanie transektów za pomocą palików, sznurka i kolorowych wstążeczek,
 - e. dokumentacja występowania roślin w poszczególnych kwadratach.
2. Metodyka badań bogactwa gatunkowego roślin:
 - a. uczniowie przeglądają ustalone transekty kwadrat po kwadracie,
 - b. zbiór materiału roślinnego do kopert w celu oznaczenia gatunku lub rozpoznania gatunków w terenie,
 - c. wykonanie dokumentacji fotograficznej roślin lub ich kluczowych fragmentów (kwiatostanów, pojedynczych kwiatów, liści),
 - d. oznaczenie gatunków na podstawie zebranego materiału – wykształcenie umiejętności posługiwania się kluczami i atlasami do identyfikacji gatunków.

Oznaczanie roślin dwuliściennych:

- omówienie techniki posługiwania się przewodnikami do oznaczania roślin,
- wspólne oznaczanie dowolnej rośliny,
- samodzielne oznaczanie dowolnej rośliny.

Literatura

Akademia Talentów Przyrodniczych – podwyższanie jakości kształcenia kompetencji naukowych i przyrodniczych w szkołach ponadgimnazjalnych w ramach przedmiotu Ekologia krajobrazu. Pro-

gram nauczania przedmiotu dodatkowego dla szkół ponadgimnazjalnych Ekologia krajobrazu oraz „nakładka” dla ucznia zdolnego, 2013.

Strony internetowe

<http://www.isrl.poznan.pl/prezentacje/>
www.ekologia-krajobrazu.pl

Agnieszka Sutula
 Liceum Ogólnokształcące, Środa Wielkopolska

5.3.10. Ślad ekologiczny – Czy jedna Ziemia wystarczy?

Czas trwania: 1 godzina lekcyjna

Zakres treści

- ślad ekologiczny
- ślad węglowy
- dzień długu ekologicznego

Cel ogólny

- zbadanie śladu ekologicznego każdego z uczniów oraz wskazanie sposobów jego zmniejszenia

Cele szczegółowe

Uczeń potrafi:

- wyjaśnić pojęcia: ślad węglowy, ślad ekologiczny, rozwój zrównoważony, dzień długu ekologicznego,
- zaplanować racjonalny posiłek,
- wskazać związek między odległością, z której sprowadzamy produkty a wielkością śladu węglowego,
- wskazać główne przyczyny zmian i zanieczyszczenia klimatu na świecie,
- wskazać elementy wpływające na wielkość śladu ekologicznego,
- wskazać granice wydolności naszej planety,
- zna przyczyny przekroczenia granic wydolności Ziemi.

Metody

- pokaz – praca ze środkami audiowizualnymi (prezentacja multimedialna, schemat multimedialny)
- pogadanka
- praca z komputerem (pomiar śladu ekologicznego)

Formy pracy

- grupowa
- indywidualna

Środki dydaktyczne: (materiały i pomoce dydaktyczne potrzebne podczas spotkania)

- prezentacja multimedialna (moduł II – kurs zaawansowany - Centrum Edukacji Obywatelskiej w ramach projektu Szkoła Pełna Zasobów)
- strona internetowa <http://www.footprint-wwf.be/footprintpage.aspx?projectId=115&languageId=12>
- komputer z dostępem do Internetu
- projektor
- arkusze szarego papieru, pisaki
- karty zajęć

Przebieg spotkania

Faza wprowadzająca: (czas około 5 minut)

1. Sprawy organizacyjno-porządkowe.
2. Przypomnienie zasad BHP.
3. Wprowadzenie do tematyki zajęć.

4. Wykorzystanie prezentacji multimedialnej <http://www.nai.edu.pl/scorm/engine/lesson.html?id=1844&sid=105833>
5. Każdy z nas wykorzystuje zasoby Ziemi. W zależności od miejsca zamieszkania, przyzwyczajęń, kultury czerpiemy z naszej planety w różnym stopniu: jedni więcej, drudzy mniej (str. 10 – prezentacji: Gdyby wszyscy ludzie na Ziemi żyli jak... Polacy). Spróbujmy zbadać wasze przyzwyczajenia, ślad węglowy, ekologiczny.

Faza realizacyjna: (czas około 35 minut)

1. Wszystkie działania, które podejmujemy każdego dnia, pozostawiają po sobie ślad ekologiczny.
2. Wyjaśnienie pojęcia **ślad ekologiczny** (to analiza zapotrzebowania człowieka na zasoby naturalne biosfery). Porównywana jest ludzka konsumpcja zasobów naturalnych ze zdolnością planety Ziemi do ich regeneracji. Ślad ekologiczny to szacowana ilość hektarów powierzchni lądu i morza potrzebna do rekompensacji zasobów zużytych na konsumpcję i absorpcję odpadów. Ślad mierzony jest w globalnych hektarach (gha) na osobę (*Wikipedia*).
3. Zmierzcie swoje oddziaływanie na środowisko, wykorzystując kalkulator śladu ekologicznego <http://www.footprint-wwf.be/footprintpage.aspx?projectId=115&languageId=12> Każdy uczeń zajmuje stanowisko przy komputerze i bada swój ślad ekologiczny.
4. Po wykonaniu zadania młodzież porównuje swoje ślady ekologiczne i podaje propozycje ich zmniejszenia (zapis na karcie zajęć).
 Przykładowe odpowiedzi: *recykling, zakręcanie wody podczas mycia zębów, wybór świeżych owoców i warzyw, a nie mrożonych, wykorzystanie alternatywnych źródeł energii, itd.*
5. Na podstawie prezentacji multimedialnej (<http://www.nai.edu.pl/scorm/engine/lesson.html?id=1844&sid=105833>) omówienie zagadnień związanych z granicami wydolności naszej planety, przyczynami przekroczeń tych granic, długiem wobec planety.
6. Porównaj swój ślad ekologiczny ze śladami kolegów z klasy, wyniki zbierz w tabeli i przedstaw na wykresie.

Faza podsumowująca: (czas około 5 minut)

1. Ocena aktywności.
2. Wyjaśnienie pojęcia **rozwój zrównoważony**: doktryna ekonomii politycznej, zakładająca jakość życia na poziomie, na jaki pozwala obecny rozwój cywilizacyjny, w przeciwieństwie do „żelaznej reguły ekonomii” Malthusa. Ideę zrównoważonego rozwoju (dalej używany skrót ZR) streszcza pierwsze zdanie raportu WCED z 1987 r. „Nasza Wspólna Przyszłość”: *Na obecnym poziomie cywilizacyjnym możliwy jest rozwój zrównoważony, to jest taki rozwój, w którym potrzeby obecnego pokolenia mogą być zaspokojone bez umniejszania szans przyszłych pokoleń na ich zaspokojenie (Wikipedia).*
3. Zadanie domowe.
 Poddaj indywidualnej refleksji myśl Mahatmy Gandhiego „Ziemia ma dość bogactw, by zaspokoić potrzebę każdego człowieka, ale nie jego chciwość” i zaproponuj odpowiedzi na pytania: Jak według Ciebie powinniśmy obchodzić się z zasobami Ziemi? Jak nimi gospodarować? Przedstaw pisemnie swoją argumentację.

Karta pracy

Temat zajęć: Ślad ekologiczny

1. Wyjaśnij, czym jest ślad ekologiczny.
-

2. Korzystając z kalkulatora śladu ekologicznego na stronie http://www.wwf.pl/mozesz_pomoc/dzialaj_teraz/slady_ekologiczny/, zapoznaj się z wielkością śladu zostawianą przez przedstawicieli 5 wybranych krajów określ wielkość swojego śladu ekologicznego porównaj go ze śladami kolegów z klasy - wyniki przedstaw w postaci tabeli i wykresu.

3. Podaj 5 działań, jakie możesz podjąć, by zmniejszyć swój ślad ekologiczny.

-
-
-

-
-
-

4. Na czym polega zrównoważony rozwój?

5.4. Gospodarka zasobami wodnymi w krajobrazie, w tym na terenach zurbanizowanych

Andrzej Lisek
I Liceum Ogólnokształcące, Rawicz

5.4.1. Zasoby wodne na świecie

Czas trwania spotkania: 45 minut

Zakres treści

- woda jako cud natury – główne właściwości fizyczne i chemiczne wody
- występowanie wody na Ziemi (różne miejsca występowania wody)
- zasoby wody na Ziemi
- bilans wodny
- ilość wody słonej i słodkiej – porównanie
- zasoby wody słodkiej na świecie i w Polsce
- problem niedoboru wody słodkiej na świecie i ilość osób pozbawiona dostępu do wody

Cel ogólny

- uświadomienie uczniom wyjątkowości wody jako substancji chemicznej występującej na Ziemi
- poznanie różnych miejsc (środowisk) występowania wody na Ziemi
- poznanie ogólnych zasobów wody na świecie
- pokazanie zróżnicowania dostępu do wody słodkiej w skali kontynentów i państw

Cele szczegółowe

Wiadomości

Uczeń:

- potrafi podać przykłady właściwości fizycznych i chemicznych wody,
- potrafi wymienić różne miejsca (środowiska) występowania wody na planecie,
- wymienia składowe bilansu wodnego,
- zna ogólne krążenie wody w cyklu hydrologicznym Ziemi,
- potrafi porównać ogólne zasoby wody słonej i słodkiej na świecie,
- wymienia państwa o dużych, średnich i najmniejszych zasobach wody słodkiej przypadającej na 1 mieszkańca,
- zna ogólne zasoby wodne w Polsce,
- dostrzega wielki problem niedoboru wody słodkiej na świecie.

Umiejętności

- wykorzystanie wiedzy podręcznikowej oraz wiedzy własnej do rozwiązywania problemów
- posługiwanie się prawidłowym słownictwem dotyczącym problemu
- rozwijanie umiejętności wykorzystywania źródeł informacji geograficznej
- rozwijanie umiejętności myślenia przyczynowo - skutkowego
- rozwijanie umiejętności pracy zespołowej

Postawy

- rozumienie szczególnych właściwości wody
- uświadomienie dużego znaczenia wody w życiu i działalności człowieka
- uświadomienie nierównomiernego rozmieszczenia zasobów wodnych na świecie
- rozumienie wpływu działalności człowieka na wielkość zasobów wodnych
- uświadomienie wielkiego problemu niedoboru wody pitnej

Metody

- pogadanka
- krótki wykład z prezentacją PowerPoint
- zadania dydaktyczne

Formy pracy

- praca w grupach
- praca indywidualna

Środki dydaktyczne

- komputer i projektor multimedialny
- karty pracy
- atlasy geograficzne
- teksty źródłowe

Przebieg spotkania

Faza wprowadzająca: (czas około 5 minut)

1. Sprawy organizacyjno-porządkowe.
2. Wprowadzenie do tematyki zajęć.
3. Zapoznanie z celami zajęć i ich przebiegiem.

Faza realizacyjna: (czas około 35 minut)

1. Pogadanka na temat wody. Uczniowie przypominają sobie wiadomości z poprzednich etapów edukacyjnych na temat wody: właściwości wody, ilość wody na Ziemi, zasoby wody słodkiej na Ziemi. Uczniowie zabierają głos i aktywnie uczestniczą w pogadance.
2. Następnie nauczyciel dzieli klasę na grupy dwu- lub trzyosobowe i rozdaje karty pracy (karta nr 1: *Właściwości fizyczne i chemiczne wody* – zał. 2), na których uczniowie wpisują (proponują) charakterystyczne właściwości wody – trzy właściwości fizyczne i trzy chemiczne. Na wypełnienie karty nauczyciel przeznacza 5 minut. Następnie uczniowie odczytują swoje wpisy, a grupa, która wypełni kartę najlepiej otrzymuje „+” za aktywność. Równolegle nauczyciel odwołuje się do obrazów na ekranie, a uczniowie sprawdzają swoje wpisy z właściwościami wody podanymi w prezentacji PowerPoint (zał. 1).
3. W następnej części lekcji nauczyciel wyznacza kolejne zadanie w tych samych zespołach uczniowskich dotyczące podania miejsc (środowisk), w których ta niezwykła substancja występuje na Ziemi. Do wykonania zadania uczniowie muszą przypomnieć sobie wiadomości z poprzednich etapów edukacyjnych, a następnie wypełniają kartę pracy, gdzie w wyznaczone miejsca wpisują osiem różnych miejsc występowania wody w różnych stacjach skupienia (karta pracy nr 2: *Występowanie wody na Ziemi* – zał. 2). Na wypełnienie karty nauczyciel przeznacza 5 minut. Następnie uczniowie odczytują swoje wpisy, a grupa, która wypełni kartę najlepiej, otrzymuje „+” za aktywność. Równolegle nauczyciel odwołuje się do obrazów na ekranie (zał. 1), a uczniowie sprawdzają swoje wpisy z miejscami występowania wody podanymi w prezentacji PowerPoint.
4. Następnie nauczyciel podczas krótkiego, aktywnego wykładu (z wykorzystaniem prezentacji PowerPoint – zał. 1) omawia zasoby wody na Ziemi, bilans wodny i jego składowe,

ilość wody w cyklu hydrologicznym Ziemi, porównuje ilość wody słonej i słodkiej oraz przedstawia zasoby wody słodkiej na poszczególnych kontynentach i w państwach.

- Na podstawie slajdu prezentacji PowerPoint – różnicowanie dostępu do wody słodkiej w poszczególnych państwach, nauczyciel wyznacza uczniom kolejne zadanie z wykorzystaniem atlasów geograficznych. Tym razem zadanie jest przeznaczone do pracy indywidualnej, w której każdy uczeń musi skorzystać z mapy politycznej świata i na podstawie mapy pokazanej na ekranie prawidłowo odczytać po pięć państw w kategoriach:
 - zasoby >15 000 m³ wody na 1 mieszkańca (zasoby bardzo duże),
 - zasoby 1000 – 1700 m³ wody na 1 mieszkańca (tzw. stres wodny),
 - zasoby < 1000 m³ wody na 1 mieszkańca (niedobór wody).
 Na to zadanie nauczyciel przeznacza 5 min, a uczeń, który jako pierwszy poda poprawne nazwy państw we wszystkich kategoriach, otrzymuje ocenę bardzo dobrą za aktywność.
- W następnej części lekcji nauczyciel przybliży uczniom problem niedoboru wody słodkiej w skali globalnej na podstawie slajdu ilość osób pozbawiona dostępu do wody oraz zasoby wody słodkiej przypadającej na 1 mieszkańca w Polsce w porównaniu z innymi państwami świata i Europy.
- W nawiązaniu do problemu niedoboru wody, nauczyciel rozdaje następnie teksty źródłowe (zał. 3) w celu wykonania kolejnego zadania w grupach. Część grup pracuje nad krótkim tekstem źródłowym dotyczącym problemów wodnych w Kenii, a pozostałe grupy nad tekstem źródłowym dotyczącym problemów wodnych w Afganistanie. Uczniowie w zespołach określają negatywne skutki niedoboru wody pitnej w tych krajach.

Faza podsumowująca: (czas około 5 minut)

- Odczytanie wniosków na podstawie analizy tekstów źródłowych.
- Podsumowanie aktywności uczniów.

Załączniki

- prezentacja PowerPoint (zał. 1)
- karty pracy ucznia (zał. 2)
- teksty źródłowe (zał. 3)

Literatura

Kundzewicz Z. W., Kowalczak P. (2008): Zmiany klimatu i ich skutki. Wydawnictwo Kurpisz S.A., Poznań.

Kundzewicz Z. W., Zalewski M., Kędziora A., Pierzgałski E. (2010): Zagrożenia związane z wodą. „Nauka” 4, s.87-96

Szyszkiewicz-Golis M. (red) (2013): Akademia Talentów Przyrodniczych, Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN, Poznań.

Strony internetowe

<http://www.mos.gov.pl>

<http://www.ekologia-krajobrazu.pl>

<http://ziemianarozdrozu.pl/>

TEKSTY ŹRÓDŁOWE

Zasoby wody pitnej w Afganistanie

Zasoby wody pitnej w Afganistanie są wyjątkowo ubogie. Mieszkańcy tego kraju borykają się z powtarzającymi się suszami. W rejonach pustynnych, wiejskich jedynymi ujęciami wody są nieliczne studnie usytuowane w miejscach, gdzie zasoby wody gruntowej nie znajdują się głęboko. Gdy poziom wody gruntowej opada z powodów upału, pompy nie sięgają do luster wody.

Studnie w tych miejscach budowane są najczęściej na terenach prywatnych. Korzystanie z nich jest kosztowne. Woda w tych płytkich studniach często bywa zanieczyszczona, gdyż zasilają ją strumienie przecinające pola uprawne i pastwiska, które są nawożone np. odchodami zwierzęcymi. Wody powierzchniowe zanieczyszczone są także ściekami z gospodarstw domowych.

Najlepszym rozwiązaniem byłoby budowanie studni głębinowych, lecz takie inwestycje uniemożliwiają skalne podłoże oraz wysokie koszty. Mogłoby się wydawać, że w miastach jest lepsza sytuacja, ponieważ tam większość domostw ma własne studnie lub ma dostęp do studni publicznych.

Według statystyk 32,2% wszystkich dzieci zamieszkujących miasto cierpi z powodu chorób będących bezpośrednim skutkiem spożywania zanieczyszczonej wody i nieodpowiednich warunków sanitarnych.

(<https://www.mos.gov.pl>)

Zadanie do tekstu:

Określcie negatywne skutki niedoboru wody pitnej dla ludności Afganistanu.

Kryzys wodny w Kenii

Niedobór wody w Kenii to kwestia dziesięcioleci. Powodem tego problemu jest półpustynny krajobraz państwa oraz gorący klimat. Regularnego dostępu do wody pitnej ludności nie zapewniają organizowane dostawy wody. Rząd Kenii nie ma funduszy, aby uruchamiać w kraju rurociągi i przepompownie. Biedniejsza część mieszkańców miast bytująca w tzw. slumsach oraz ludność wiejska praktycznie nie ma dostępu do dobrej jakości wody pitnej czy urządzeń sanitarnych. Niedobór wody w Kenii powoduje, że kobiety i dzieci wędrują po wodę nawet 10 mil. „Zbieraczki wody” są narażone na różnego rodzaju niebezpieczeństwa: długotrwałe przebywanie na słońcu, walki i kłótnie przy źródłach wody, kradzieże, gwałty, a w skrajnych przypadkach również atak drapieżnych zwierząt. Zbiorniki wodne, z których czerpana jest woda do picia często są zanieczyszczone nawozami lub odpadami, są pełne pasożytów i bakterii. Bywa, że te prymitywne studnie są głębokie, nie zabezpieczone lub wyposażone w pompy, które wcześniej były wykorzystywane np. do poszukiwania ropy naftowej.

W Kenii brak wody pitnej powoduje wiele poważnych problemów, tj. odwodnienie, głód, choroby (zapalenie żołądka i jelit, biegunki, czerwotka amebowa). Bywa, że z powodu braku dostępu do wody pitnej mieszkańcy wiosek w Kenii są zmuszeni do zmiany miejsca zamieszkania.

(<https://www.mos.gov.pl>)

Zadanie do tekstu:

Określcie negatywne skutki niedoboru wody pitnej dla ludności Kenii.

KARTA PRACY NR 1

Woda jest niepowtarzalną i niezastąpioną substancją w świecie przyrody. Wymień po trzy znane Ci właściwości fizyczne i chemiczne wody:

fizyczne	chemiczne
1.	1.
.....
.....
2.	2.
.....
.....
3.	3.
.....
.....

Na wypełnienie karty przeznaczone jest 5 minut! Grupa, która jako pierwsza wypełni poprawnie schemat, otrzymuje „+” za aktywność

KARTA PRACY NR 2

Woda jest źródłem życia na planecie Ziemia, znaczenie wody porównywane jest do roli krwi, a systemy wód płynących są określane jako krwioobieg krajobrazu. Wymień miejsca (środowiska) występowania wody na Ziemi.

- | | |
|---------|---------|
| 1. | 2. |
| 3. | 4. |
| 5. | 6. |
| 7. | 8. |

Na wypełnienie karty przeznaczony jest 5 minut! Grupa, która jako pierwsza wypełni poprawnie kartę pracy, otrzymuje „+” za aktywność

Maria Depczyńska
Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych, Nietążkowo

5.4.2. Problemy związane z niedoborem wody

Czas trwania spotkania: 1 godzina lekcyjna

Zakres treści

- zasoby wodne ziemi (Shiklomanov 1993)
- dostęp do bezpiecznej wody w krajach afrykańskich i najuboższych
- niewłaściwa gospodarka wodna na obszarach miast Polski
- marnotrawstwo wody
- ile kosztuje woda? Zasoby wody w Polsce, oszczędzanie wody przez każdego z nas
- technologia rozwiąże problem wody pitnej

Cel ogólny

- zapoznanie z problemami niedoboru wody.

Cele szczegółowe**Wiadomości**

Uczeń:

- analizuje tabelę zasobów wodnych ziemi,
- wyjaśnia zagadnienia: woda pitna to bogactwo naturalne ludzi, bezpieczna woda, niewłaściwa gospodarka wodna, marnotrawstwo wody, odsalanie wody.

Umiejętności

Uczeń:

- zbiera informacje z różnych źródeł dotyczących problemów związanych z dostępem do bezpiecznej wody w krajach afrykańskich, najuboższych oraz w dużych miastach,
- analizuje tekst dotyczący technologii odsalania wody,
- wyjaśnia przyczyny ogromnych strat wody w miastach,
- wyjaśnia, w jaki sposób w gospodarstwach domowych można oszczędzać wodę.

Postawy

- kształcenie umiejętności pracy w grupie i odpowiedzialności za efekt współpracy
- zdanie sobie sprawy, że brak wody stanie się wkrótce problemem globalnym
- świadomość konieczności oszczędzania wody przez każdego z nas

Metody

- praca z tekstem
- pogadanka
- dyskusja
- prezentacje
- burza mózgów

Formy pracy

- grupowa
- indywidualna

Środki dydaktyczne

- komputer z łączem internetowym
- tablica multimedialna
- źródła informacji geograficznej

Przebieg spotkania

Tydzień wcześniej nauczyciel zapoznaje uczniów z tematem najbliższej lekcji, dzieli klasę na grupy, wybiera lidera i informuje, jakie materiały mają przygotować.

Faza wprowadzająca: około 5 minut

1. Sprawdzenie wiadomości.
2. Podanie tematu lekcji.
3. Zapoznanie z celami zajęć i ich przebiegiem.

Faza realizacyjna: około 35 minut

1. Liderzy grup przekazują informacje dotyczące problemów braku wody.
2. Dyskusja dotycząca działań związanych z prawidłowym gospodarowaniem wodą, oszczędzanie wody.
3. Odsalanie wody – pokaz multimedialny.

Faza podsumowująca

1. Podsumowanie wiadomości.
2. Ocena aktywności.
3. Podanie notatki do zeszytu.

Załączniki

Tabela – zasoby wodne ziemi

Notatka dla uczniów

1. Woda pitna to dla ludzi ogromne bogactwo naturalne. Brak wody w kranie to nie to samo co w krajach afrykańskich, gdzie ludzie przez kilka miesięcy nie mają możliwości jej zdobycia. Umierają w z powodu odwodnienia.
2. Ze względu na duże zapotrzebowanie na wodę oraz ogromne jej straty w dużych miastach powinno magazynować się wodę deszczową, a następnie wykorzystywać ją do podlewania trawników, ogrodów, mycia ulic. Wskutek urbanizacji spada poziom wód podziemnych i likwidacji ulega naturalna sieć hydrologiczna. Urządzenia służące do dystrybucji wody powinny być uszczelnione.
3. Polska znajduje się na 20. miejscu w Europie pod względem zasobów wody w przeliczeniu na jednego mieszkańca. Wraz ze wzrostem gospodarczym rośnie również zużycie wody. Są dwa sposoby poprawy tej sytuacji:
 - wprowadzenie przepisów nakazujących zmniejszenia zużycia wody w gospodarce,
 - kontrola przestrzegania wytycznych.

Andrzej Lisek

I Liceum Ogólnokształcące, Rawiczu

5.4.3. Rola wody w planowaniu przestrzennym oraz w świecie biotycznym

Czas trwania: 45 minut

Zakres treści

- rola wody w świecie biotycznym
- rola wody w gospodarce człowieka
- rola wody w planowaniu przestrzennym
- konsekwencje zmian antropogenicznych na gospodarowanie wodą
- racjonalne i nieracjonalne gospodarowanie wodą

Cel ogólny

- uświadomienie uczniom olbrzymiej i niezastąpionej roli wody w świecie biotycznym i gospodarce człowieka
- pokazanie i zrozumienie działań zapobiegających nieracjonalnemu gospodarowaniu wodą w skali lokalnej i globalnej

Cele szczegółowe**Wiadomości**

Uczeń:

- potrafi podać przykłady wielkiego znaczenia wody w świecie biotycznym,
- uzmysławia sobie fakt, że woda jest głównym źródłem życia dla wszystkich istot żywych na planecie,
- potrafi podać wykorzystanie wody w różnych dziedzinach działalności człowieka,
- zna cele planowania przestrzennego, np. w skali gminy, województwa,
- wymienia sytuacje i działania dotyczące gospodarki wodnej przy konstruowaniu planów zagospodarowania przestrzennego.

Umiejętności

- wykorzystanie wiedzy podręcznikowej oraz wiedzy własnej do rozwiązywania problemów,
- posługiwanie się prawidłowym słownictwem dotyczącym problemu,
- rozwijanie umiejętności myślenia przyczynowo – skutkowego.

Postawy

- rozumienie znaczenia wody w życiu i działalności człowieka
- uświadomienie racjonalnego podejścia do gospodarowania zasobami wodnymi
- uświadomienie skutków nieracjonalnego gospodarowania zasobami wodnymi

Metody

- pogadanka
- krótki wykład z prezentacją Power Point
- zadania dydaktyczne
- drzewo decyzyjne

Formy pracy

- praca w grupach

Środki dydaktyczne

- komputer i projektor multimedialny
- karty pracy

Przebieg spotkania**Faza wprowadzająca: około 5 minut**

1. Sprawy organizacyjno-porządkowe.
2. Wprowadzenie do tematyki zajęć.
3. Zapoznanie z celami zajęć i ich przebiegiem.

Faza realizacyjna: około 35 minut

1. Pogadanka na temat wody. Uczniowie przypominają sobie wiadomości z poprzednich etapów edukacyjnych na temat wody: właściwości wody, ilość wody na Ziemi, zasoby wody słodkiej na Ziemi. Uczniowie zabierają głos i aktywnie uczestniczą w pogadance.
2. Nauczyciel na krótkim, aktywnym wykładzie (z wykorzystaniem prezentacji PowerPoint – zał. 1) przypomina podział środowiska przyrodniczego na część abiotyczną i biotyczną. Część biotyczna (ożywiona – świat roślin i zwierząt) – to żywe składniki środowiska przyrodniczego wywierające bezpośredni lub pośredni wpływ na siebie i na otaczające abiotyczne składniki środowiska.
3. Następnie nauczyciel dzieli klasę na grupy dwu- lub trzyosobowe i rozdaje karty pracy (karta nr 1- biologiczne znaczenie wody – zał. 2), na których uczniowie wpisują (proponują) znaczenie wody dla świata roślin i zwierząt. Na wypełnienie karty nauczyciel przeznaczona 5 minut. Następnie uczniowie odczytują swoje wpisy, a grupa, która wypełni kartę najlepiej, otrzymuje „+” za aktywność. Równoległe nauczyciel odwołuje się do obrazów na ekranie (zał. 1), a uczniowie sprawdzają zgodność swoich wpisów z argumentami podanymi w prezentacji.
4. W następnej części lekcji nauczyciel przechodzi do roli wody w gospodarce człowieka. Uczeń zna już biologiczne znaczenie wody i spośród różnych znaczeń dobiera właściwe i tworzy poprawny schemat na kartach pracy (karta nr 2 – rola wody w gospodarce – zał. 3). Na to zadanie łącznie nauczyciel przeznaczona 5 minut (uzupełnienie i odczytanie schematu). Grupa, która wypełni schemat najszybciej i poprawnie, otrzymuje „+” za aktywność.

5. Następnie nauczyciel przybliży uczniom problem planowania przestrzennego (np. na poziomie gminy). W celu uświadomienia racjonalnego podejścia do gospodarowania zasobami wodnymi oraz dostrzegania konsekwencji złej gospodarki wodnej uczniowie wcielają się w role urzędników, analizują problem i podejmują decyzje. Graficznym obrazem ich dyskusji w grupach jest „drzewo decyzyjne” – zał. 4. Uczniowie przedstawiają wyniki pracy w grupach. Za poprawnie wpisane argumenty grupa otrzymuje „+” za aktywność.

Faza podsumowująca: około 5 minut

1. Ujednolicenie wniosków.
2. Podsumowanie aktywności uczniów

Załączniki

- prezentacja PowerPoint (zał. 1)
- karty pracy ucznia (zał. 2, 3 i 4)

Literatura

Kundzewicz Z. W., Kowalczak P. (2008): Zmiany klimatu i ich skutki. Wydawnictwo Kurpisz S.A., Poznań.

Kundzewicz Z. W., Zalewski M., Kędziora A., Pierzgałski E. (2010): Zagrożenia związane z wodą. „Nauka” 4, s.87-96

Szyszkiewicz-Golis M. (red) (2013): Akademia Talentów Przyrodniczych, Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN, Poznań.

KARTA PRACY NR 1

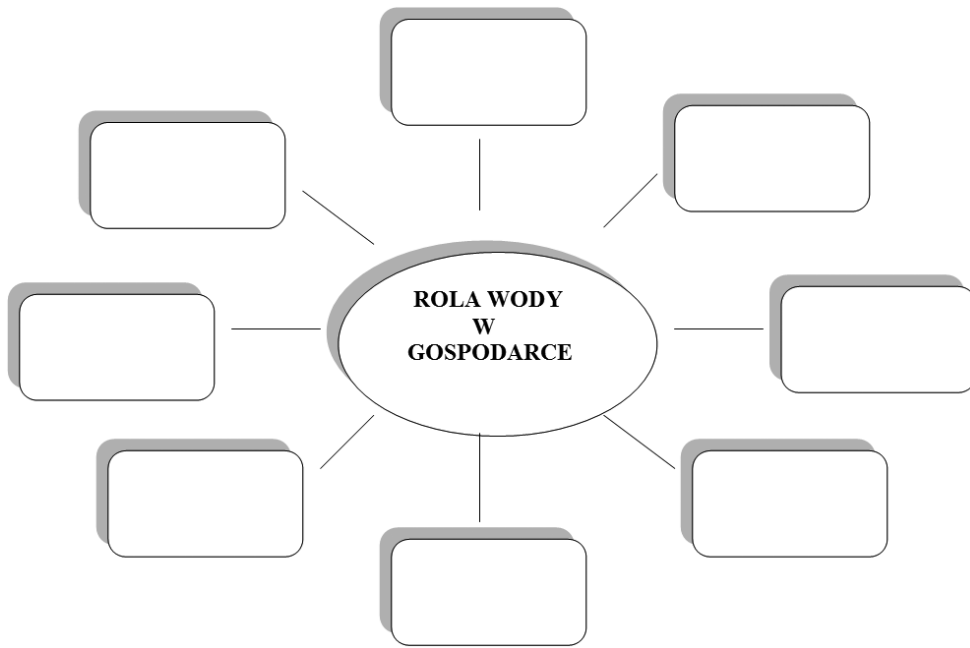
Zad. 1. Na podstawie wiedzy zdobytej w szkole oraz własnej wiedzy zaproponuj znaczenie wody dla świata roślin i zwierząt (świata biotycznego)

1.
.....
.....
2.
.....
.....
3.
.....
.....
4.
.....
.....
5.
.....
.....
6.
.....
.....

Na wypełnienie karty przeznaczona jest 5 minut. Grupa, która poda 6 poprawnych argumentów, otrzymuje „+” za aktywność.

KARTA PRACY NR 2

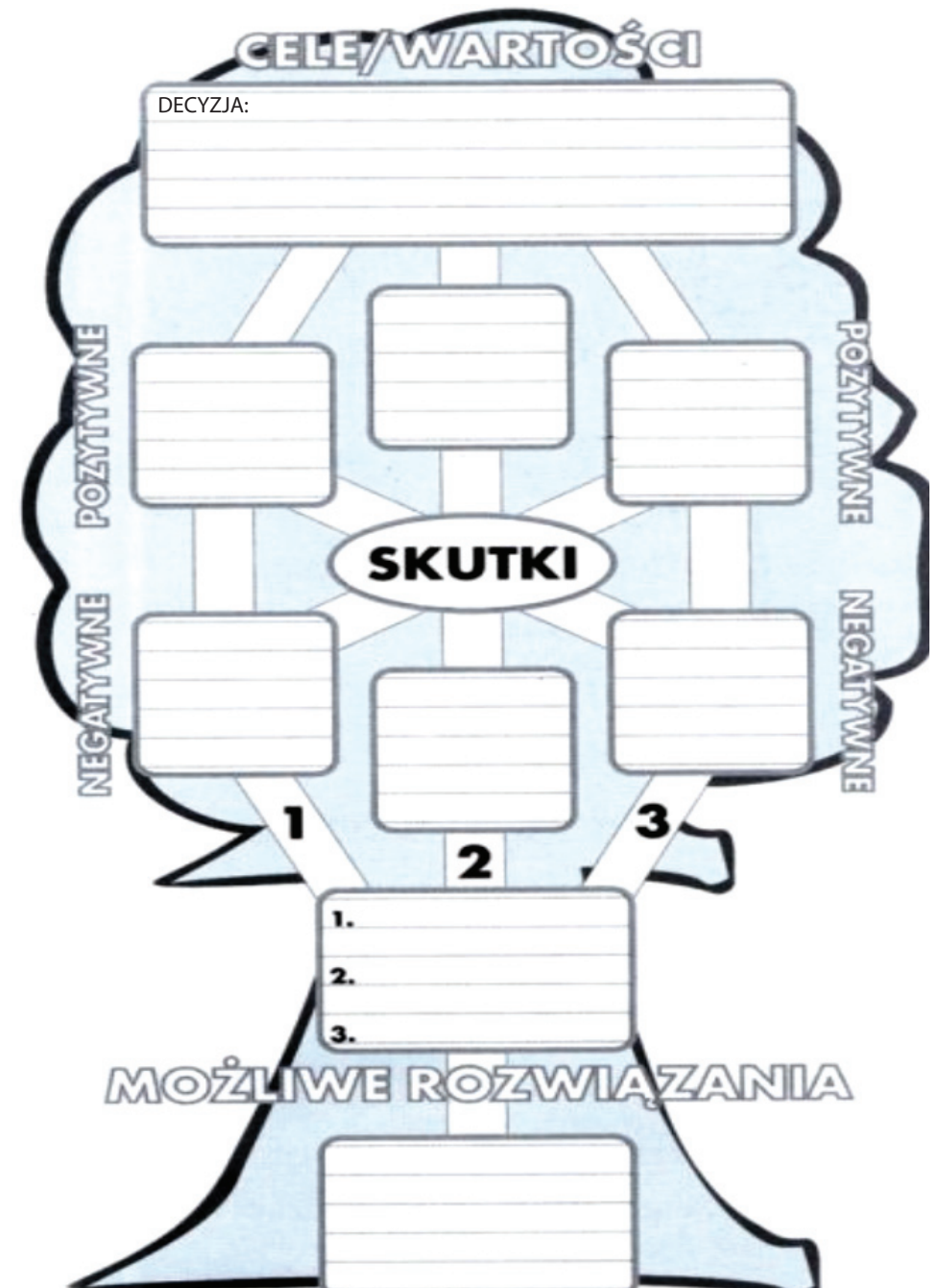
Zad. 2. Spośród różnych znaczeń, jakie odgrywa woda, dobierz właściwe i wypełnij poniższy schemat pt.: Rola wody w gospodarce.



- Systemy melioracyjne
- Woda konsumpcyjna
- Regulator poziomu przemiany materii
- Termoregulator i główny składnik krwi
- Odnawialne źródło energii
- Woda przemysłowa
- Budowa komórek organicznych
- Podstawowy budulec wszystkich roślin i zwierząt
- Główny środek transportu wewnątrzustrojowego
- Retencja wodna
- Rekreacja
- Podstawa płynów ustrojowych
- Rozwój żeglugi śródlądowej i morskiej
- Produkcja rolna i gospodarka żywnościowa

Na wypełnienie karty przeznaczony jest 5 minut. Grupa, która jako pierwsza wypełni poprawnie schemat, otrzymuje „+” za aktywność.

DRZEWO DECYZYJNE



- Budowa zbiorników retencyjnych
- Budowa wałów na rzekach
- Ograniczenie zabudowy na terenach zalewowych

GOSPODARKA WODNA ZABEZPIECZENIE PRZED POWODZIĄ

ARGUMENTY

- naturalne tereny zalewowe (łąki naturalne i lasy łęgowe)
- wzrost wilgotności powietrza i poprawa mikroklimatu
- odcięcie rzeki od naturalnych terenów zalewowych
- brak (ograniczenie powierzchni) terenów pod zabudowę
- przyspieszenie spływu wody (zmniejszenie zasobów wody w dorzeczu/zlewni)
- mniej użytków zielonych (łąk i pastwisk)
- nowe tereny rekreacyjne (sporty wodne, wędkarstwo, kąpieliska)
- dodatkowe spiętrzenie wody i budowa elektrowni wodnej
- ograniczona pojemność zbiornika
- „renaturyzacja” rzeki (naturalne koryto – meandry i starorzecza)
- „prostowanie” biegu rzeki – ingerencja w naturalny krajobraz doliny rzecznej
- bardzo duże koszty początkowe inwestycji
- bezpośrednia ochrona przed wystąpieniem rzeki z koryta
- szybkie przemieszczanie się fali powodziowej w wyregulowanym korycie – możliwość zalania innych miejsc

5.5. ZMIANY KLIMATU. EDUKACJA GLOBALNA

Andrzej Lisek
I Liceum Ogólnokształcące, Rawicz

5.5.1. Efekt szklarniowy – dobrodziejstwo czy zagrożenie?

Czas trwania spotkania: 45 minut

Zakres treści

- efekt szklarniowy (cieplarniany) – opis mechanizmu jego działania
- czynniki wpływające na intensywność efektu szklarniowego
- wpływ wzrostu intensywności efektu szklarniowego na klimat i życie ludzi na całym świecie

Cel ogólny

- uświadomienie uczniom, że emisja gazów cieplarnianych naprawdę prowadzi do zmiany klimatu
- pokazanie skali skutków zmian klimatu i ich wpływ na życie ludzi na całym świecie

Cele szczegółowe:

Wiadomości

Uczeń:

- potrafi opisać własnymi słowami mechanizm efektu cieplarnianego,
- wymienia podstawowe gazy szklarniowe,
- potrafi własnymi słowami wyjaśnić dlaczego klimat się ociepla,
- wymienia najważniejsze przyczyny i skutki zmian klimatu,
- potrafi uzasadnić powiązanie pomiędzy zmianami klimatu i ich bezpośrednimi i pośrednimi skutkami,
- uzmysławia sobie skalę obecnych i prognozowanych skutków zmian klimatu,
- uświadamia sobie, że już dziś zmiany klimatu są ogromnym problemem dla ludzi na całym świecie,
- wymienia sytuacje i działania, które niekorzystnie wpływają na klimat,
- dostrzega i rozumie wpływ działalności człowieka na środowisko,
- potrafi podać przykłady zagrożeń wynikających z efektu szklarniowego,
- umie uzasadnić dobrodziejstwo efektu szklarniowego.

Umiejętności

- korzystanie z różnych źródeł informacji, w tym: internetowych baz danych, danych statystycznych, tekstów źródłowych w celu gromadzenia, przetwarzania i prezentowania informacji geograficznych
- zastosowanie ogólnodostępnych danych do rozwiązania problemu
- posługiwanie się prawidłowym słownictwem dotyczącym problemu
- rozwijanie umiejętności myślenia przyczynowo-skutkowego

Postawy

- rozumienie wpływu działalności człowieka na intensywność efektu szklarniowego
- uświadomienie negatywnych skutków zmian klimatycznych i konieczności ponoszenia kosztów rozwoju gospodarczego

Metody

- pogadanka
- krótki wykład z prezentacją PowerPoint
- dyskusja panelowa
- zadanie dydaktyczne

Formy pracy

- praca w grupach

Środki dydaktyczne

- komputer i projektor multimedialny
- karty pracy – „głosy w dyskusji”
- zestaw zdjęć
- mapa fizyczna świata – mapa ścienna
- model przyczynowo-skutkowy

Przebieg spotkania

Faza wprowadzająca: (czas około 5 minut)

1. Sprawy organizacyjno-porządkowe.
2. Wprowadzenie do tematyki zajęć.
3. Zapoznanie z celami zajęć i ich przebiegiem.

Faza realizacyjna: (czas około 35 minut)

1. Pogadanka na temat efektu szklarniowego. Aby lepiej zobrazować zjawisko efektu cieplarnianego (szklarniowego), możemy odwołać się do doświadczeń uczniów. Pytamy, skąd wzięła się nazwa efektu szklarniowego, czy ktoś z uczniów był w szklarni. Jeśli nie, prosimy uczniów, by przypomnieli sobie, jaka temperatura panuje w samochodzie pozostawionym w upalny dzień, poddanym bezpośredniemu działaniu promieni słonecznych.
2. Nauczyciel w krótkim wykładzie omawia mechanizm efektu szklarniowego i wykorzystuje prezentację PowerPoint.
3. Podsumowanie wykładu i pytania ze strony uczniów. W tej części nauczyciel informuje także uczniów, aby uważnie wysłuchali dalszej, dyskusyjnej części lekcji, ponieważ spotkanie zakończy się pracą w grupach na ocenę. Zadanie będzie polegało na stworzeniu prawidłowego modelu przyczynowo-skutkowego.
4. Nauczyciel dzieli klasę na 3 grupy:
I grupa – gremium specjalistów (ekspertów), którzy przedstawiają zagrożenia wynikające z nasilającego się efektu szklarniowego na kuli ziemskiej.
II grupa – gremium specjalistów (ekspertów), którzy w efekcie szklarniowym dostrzegają dobrodziejstwo dla planety.
III grupa – audytorium – uczniowie przysłuchujący się dyskusji i zadający pytania.
Na końcu dyskusji III grupa staje się komisją ekspertów z Międzynarodowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (IPCC).

Dyskusję otwiera GŁOS 1 z grupy I (zał.), następnie argumentuje GŁOS 1 z grupy II (zał.), w dalszej części kolejność jest następująca:

- GŁOS 2 z grupy I i II (zał.),
- GŁOS 3 i 4 z grupy I (zał.) oraz kontrargument - GŁOS 5 i 3 z grupy II (zał.),
- GŁOS 5 z grupy I (zał.) – odpowiada GŁOS 4 z grupy II (zał.),
- GŁOS 6 z grupy I (zał.) na zakończenie dyskusji „ekspertów”.

Następnie uczeń z grupy III (audytorium) może zadać pytanie wybranemu „ekspertowi”.

Po zakończeniu **dyskusji panelowej** wnioski końcowe przedstawiają członkowie komisji ekspertów z Międzynarodowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (IPCC) (zał.).

Faza podsumowująca: (czas około 5 minut)

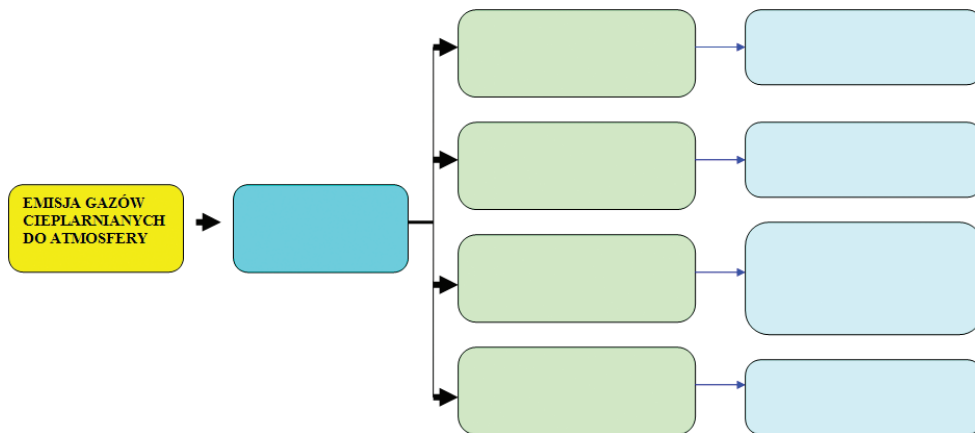
1. Rozdanie zadań dla 3 grup uczestniczących w dyskusji.
2. Zebranie i ocena zadań.
3. Na zakończenie nauczyciel informuje, która z trzech grup rozwiązała zadanie najlepiej.

Załączniki

- prezentacja PowerPoint
- karty GŁOSÓW (8 załączników)
- model przyczynowo-skutkowy

Strony internetowe

www.edusek.interklasa.pl/efekt_cieplarniany
www.wikipedia.org.pl
<http://polish.ruvr.ru/2010/11/19/35309228.html>
<http://naukaoklimacie.pl/fakty-i-mity/>
<http://ziemianarozdrozu.pl/>
<http://naukaoklimacie.pl/fakty-i-mity>
<http://losyziemi.pl/andy-topnieja>
<http://www.ekologia-krajobrazu.pl>



Zad. 1

Uzupełnij puste pola, wpisując do schematu przyczynowo-skutkowego następujące określenia:

- podwyższenie się granicy wieloletniego śniegu
- zmiany zasięgu upraw zbóż
- likwidacja niżej położonych stacji narciarskich
- wzrost temperatury powietrza
- zalewanie niskich wybrzeży, na których mieszka blisko połowa ludności świata
- topnienie pokryw lodowych
- zmiana zasięgu klimatów wilgotnych i suchych
- pogorszenie się warunków życia i głód
- częstsze anomalie klimatyczne: susze, powodzie, cyklony

EFEKT SZKLARNIOWY JAKO DOBRODZIEJSTWO

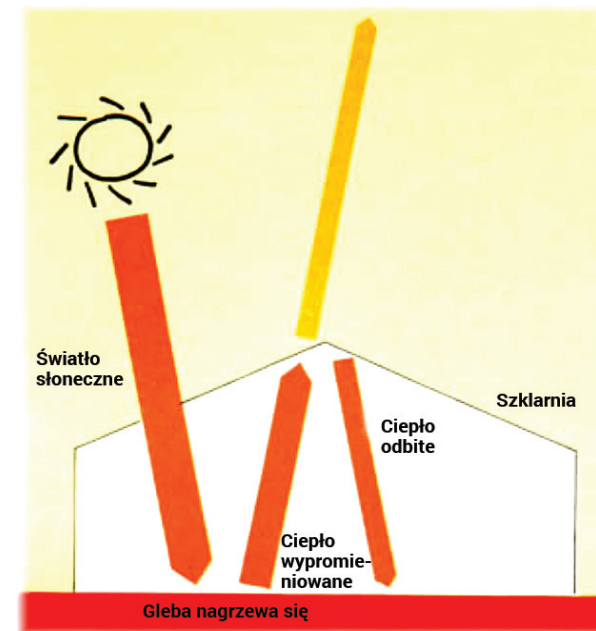
GŁOS 1

Zjawisko efektu szklarniowego występowało od momentu powstania Ziemi! Zjawisko efektu cieplarnianego jest czymś zupełnie naturalnym i z punktu widzenia biologii korzystnym, gdyż bez niego życie na Ziemi nie mogłoby się rozwijać!

Dzięki ochronie atmosfery przed wychłodzeniem Ziemi średnia temperatura powietrza wynosi ok. +15°C. Gdyby atmosfera nie zawierała gazów cieplarnianych, nagrzana powierzchnia Ziemi wypromieniowywałaby swą energię w przestrzeń kosmiczną, dlatego średnia temperatura powietrza byłaby równa ok. -17°C.

GŁOS 2

Spróbujmy sobie wyobrazić środowisko ziemskie w przypadku, gdyby Ziemia nie była otoczona atmosferą. Na naszej planecie nie byłoby warunków do życia. Byłoby tutaj na tyle zimno i nieprzyjemnie, że Ziemia stałaby się podobna do innych planet Układu Słonecznego, opustoszałych i martwych. Masy powietrza, jakie otaczają Ziemię, zwane atmosferą, są dla niej swoistym ciepłym kocem, który pomaga zatrzymać ciepło otrzymywane pod postacią promieniowania słonecznego. Tę zdolność atmosfery do magazynowania i utrzymywania ciepła przy powierzchni Ziemi nazywamy efektem „szklarniowym” lub cieplarnianym. Nie bez powodu efekt magazynowania przez Ziemię energii cieplnej nazwano „szklarniowym”. W ten sam sposób, co Ziemia, ogrodnicy ogrzewają swoje szklarnie. Najodpowiedniejszym więc przykładem na zobrazowanie powstawania efektu cieplarnianego jest właśnie szklarnia¹⁾.



www.edusek.interklasa.pl/efekt_cieplarniany

GŁOS 3

Niektórzy naukowcy, politycy oraz ekonomiści wykazują, że zanik pokrywy lodowej na półkuli północnej (Arktyka) może mieć korzystne następstwa dla gospodarki wielu krajów świata. Należą do nich:

- otwarcie północno-wschodniej drogi wodnej – już obecnie w okresie letnio-jesiennym coraz więcej statków korzysta z trasy wzdłuż brzegów Rosji, co znacznie skraca trasy morskie z Europy na Pacyfik¹⁾.
- Północna Droga Morska, będąca najkrótszą trasą łączącą Europę i Azję Wschodnią poprzez morza Oceanu Lodowatego, posiada olbrzymi potencjał gospodarczy. W porównaniu do trasy przebiegającej przez Kanał Sueski, Północna Droga Morska pozwala na szybsze dostarczenie ładunków z Europy na Daleki Wschód: czas przewozu skraca się o prawie 40%! Ponadto, za kołem polarnym w odróżnieniu od Zatoki Adeńskiej, dotychczas nie odnotowano żadnego przypadku piractwa.²⁾

- całoroczne otwarcie Przejścia Północno-Zachodniego – morskiej drogi z Europy do wschodniej Azji prowadzącej drogami wodnymi wewnątrz Archipelagu Arktycznego. W wyniku narastającego efektu cieplarnianego i cofania się lodów na Oceanie Arktycznym, szlak ten może okazać się bardziej atrakcyjny w przyszłości. W porównaniu do trasy przez Kanał Panamski, Przejściem Północno-Zachodnim można skrócić drogę z Europy na Daleki Wschód o 4000 km!¹⁾.
- możliwość eksploatacji bogactw Arktyki, w tym złóż szacowanych na 25%
- nieodkrytych światowych zasobów ropy naftowej i gazu ziemnego



Przejście Północno-Wschodnie (oznaczone kolorem czerwonym) i jego alternatywa wykorzystująca Kanał Sueski (kolor niebieski)

www.wikipedia.org.pl
<http://polish.ruvr.ru/2010/11/19/35309228.html>

GŁOS 4

Kolejnym skutkiem efektu szklarniowego mogą być znaczne zmiany w globalnej cyrkulacji atmosfery, przyczyniające się do przesunięcia stref klimatycznych ku biegunom, co spowoduje rewolucję w rolnictwie, bowiem główne rejony upraw w strefie umiarkowanej przesuną się na terytorium Środkowej Kanady i Syberii, charakteryzujące się niesprzyjającymi intensywniej produkcji rolnej glebami. Zima będzie nadchodzić później i wydłuży się okres wegetacji roślin.

Zmiany klimatu mogą mieć pozytywny wpływ na wzrost roślinności na większych szerokościach geograficznych północnych, a także możliwego wzrostu biomasy planktonu w niektórych częściach oceanu.

Z ekonomicznego punktu widzenia można jeszcze mówić o spadku kosztów ogrzewania mieszkań, czy odśnieżania dróg.

Ostatnio jesteśmy świadkami stopniowego rozmarzania wiecznej zmarzliny. Obszary od niepaźniących czasów skute lodem rozmrażają się. Twarda jak beton gleba zamienia się w step lub bagna, a na powierzchni rozmrażającej zmarzliny formują się całe pola jezior. W Jakucji ich powierzchnia w 2007 roku wzrosła w stosunku do 2000 roku 3,5 razy.



Jeziorka w Jakucji

GŁOS 5

Możliwy jest, z pozoru absurdalny, dokładnie odwrotny scenariusz do zmniejszania pokrywy lodowej w obszarach polarnych: ocieplenie spowoduje większe nagromadzenie lodów. Może się zdarzyć, że zwiększy się parowanie wody z nagranych oceanów, a więc zwiększą się znacznie opady, w tym opady śniegu nad Grenlandią i Antarktydą. Jeśli roczny dopływ wody w postaci śniegu byłby wyższy, niż jej utrata przez topnienie, mielibyśmy więcej lodów z powodu wyższej temperatury

¹⁾ <http://naukaoklimacie.pl/fakty-i-mity/>

²⁾ <http://ziemianarozdrozu.pl/>

EFEKT SZKLARNIOWY JAKO ZAGROŻENIE

GŁOS 1

Szacuje się, że współczesny system klimatyczny zniesie ocieplenie w granicach 1–20°C. Przy większym wzroście zakłócona zostanie stabilizacja układu, a wraz z nią przewiduje się:

- wzrost średniej temperatury w Arktyce o 3°C (od 1920 roku), a średniej temperatury w okresie zimowym aż o 7°C,
- stopnienie lodów Grenlandii spowodowałoby podniesienie poziomu mórz i oceanów o 6 – 7 m, niestabilnych lodów Antarktydy Zachodniej o 5 m, zaś Antarktydy Wschodniej aż o 65 metrów,
- rozpad pokrywy lodowej Arktyki w tempie, którego nie przewidzieli naukowcy zajmujący się badaniami Arktyki i zmian klimatu, w tym IPCC,
- wzrost poziomu wód w morzach i oceanach w niedalekiej przyszłości i zalanie wszystkich delt rzek, wysp koralowych i większości portów, np. podnoszące się wody zmusiły ostatnio niektórych mieszkańców czterech nisko leżących grup wysp – Vanuatu, Kiribati, Tuvalu i Wysp Cantaret na Papui Nowej Gwinei do opuszczenia swoich miejsc zamieszkania.

W 2007 roku ONZ oficjalnie uznała mieszkańców wyspy Tegua (wchodzącej w skład państewka Vanuatu) za uchodźców klimatycznych, i tym samym za pierwsze ofiary globalnego ocieplenia.

GŁOS 2

Wzrost poziomu morza zagrazi najgłębiej zaludnionym rejonom Ziemi – konieczna będzie budowa wielu urządzeń ochronnych, analogicznych do funkcjonujących już w Holandii, jednak nawet one mogą okazać się niewystarczające. Obliczono, że ilość wody powstałej po stopieniu lodów Grenlandii i Antarktydy wystarczy w zupełności, aby zalane zostały Londyn, Hamburg, Kopenhaga i Sztokholm,

Wenecja, większość Belgii, prawie cała Holandia i Dania, ogromne obszary Bangladeszu, a w przypadku Polski zniknąłby Szczecin, Koszalin, Słupsk, większość Gdyni i Gdańska, Malbork, Elbląg, a nawet Grudziądz. To „tylko” niektóre z wielu miejsc, które wspólnie tworzą nasz świat, lecz mogą w wyniku efektu cieplarnianego, będącego skutkiem naszej działalności, zniknąć pod wodą.



Zapora na Tamizie

1) Akademia Talentów Przyrodniczych – program nauczania przedmiotu dodatkowego dla szkół ponadgimnazjalnych Ekologia Krajobrazu. Wydawnictwo ISRL PAN, Poznań 2013

2) Tamże, str. 211

GŁOS 3

Zanik pokrywy lodowej spowoduje znaczące zmiany ekosystemów – zagrożone są niektóre zwierzęta polarne. Przewiduje się, że nastąpi kres kultury i sposobu życia Eskimosów¹⁾.

W Antarktyce, w wyniku zaburzenia ruchów prądów oceanicznych, bogate w związki odżywcze głębokie wody nie przedostają się ku powierzchni. W rezultacie wszystkie gatunki żywiące się morskimi stworzeniami – od drobnego kryla (głównego pożywienia pingwinów), poprzez ryby i ptaki, aż po wieloryby i ludzi – mają zdecydowanie mniej pokarmu niż kiedyś²⁾.



Recesja lodowca Athabasca

GŁOS 4

Podobnie do zaniku czap lodowych, obserwuje się również zanik lodowców górskich i rozmrażanie wiecznej zmarzliny na Dalekiej Północy. Proces zaniku lodowców zaczął się 100 lat temu wraz ze wzrostem średniej temperatury Ziemi.

Prawdopodobnie najgroźniejszą konsekwencją topnienia lodowców będzie katastrofalne w skutkach zachwianie dostępności do wody słodkiej. Należy pamiętać, że w lodowcach znajduje się 75% światowych zasobów wody słodkiej, a na świecie ponad miliard ludzi czerpie wodę z rzek zasilanych przez lodowce górskie, np. w Himalajach, Andach, Pamirze, Kordylierach czy Alpach.

¹⁾ Akademia Talentów Przyrodniczych – program nauczania przedmiotu dodatkowego dla szkół ponadgimnazjalnych Ekologia Krajobrazu. Wydawnictwo ISRL PAN, Poznań 2013, str.212

²⁾ Tamże, str. 213

GŁOS 5

Jedno jest pewne: mnożą się anomalie klimatyczne. Sahel przeżył w latach 1973-1983 wielką suszę. W Indonezji i Australii znaczne szkody wywołało lato 1982. W Stanach Zjednoczonych czy Chinach lato 1988 roku było niezwykle upalne. Cyklony „Gilbert” w 1988 i „Hugo” w 1989 r. należały do bardzo gwałtownych. W 2005 nad Zatoką Meksykańską i wybrzeżem USA przeszły huragany „Katrina” i „Wilma”, z których pierwszy był najkosztowniejszym, a drugi najsilniejszym w dziejach. Wygląda więc na to, że rysuje się tendencja do ocieplania całej planety, wraz z towarzyszącym temu zjawiskami ekstremalnymi w pogodzie:

- wzrost częstości i mocy huraganów,
- wzrost częstości i amplitudy intensywnych opadów i wywołanych przez nie powodzi,¹⁾
- dłuższe i intensywniejsze susze,
- zwiększanie powierzchni obszarów suchych na Ziemi,
- na dużych obszarach ziemi będą pojawiać się niedobory wody pitnej,
- wzrost ryzyka pożarów lasów,
- zmniejszenie zimowej retencji w pokrywie śnieżnej,
- lokalnie występowanie potężnych śnieżyc.
- wzrost częstości i intensywności burz



USA: Potężna ulewa i powódź w Teksasie. Na 1 m² w ciągu nocy spadło 380 l wody!

¹⁾ Kundzewicz W., Kowalczak P. Zmiany klimatu i ich skutki. Wydawnictwo Kurpisz S. A. Poznań 2008

²⁾ <http://loszyiem.pl/category/anomalie-pogodowe>

GŁOS 6

Chciałbym poruszyć problem o charakterze regionalnym. W Ameryce Południowej nie tylko lodowce zanikają, lecz w Andach pada też coraz mniej deszczu! Monsuny przynoszące deszcz nad Amazonią są coraz słabsze. Uważa się to za efekt zmiany klimatu, choć w grę może też wchodzić słabnięcie transportu wody ze wschodu, związane z masowym karczowaniem lasów Amazonii. Jak dotąd, przyspieszone topnienie lodowców spowodowało zwiększenie ilości wypływającej z nich wody. Przyczyniło się to do olbrzymich powodzi na Amazonce, które w 2008 roku zmusiły do opuszczenia swych domów setki tysięcy osób. Z jednej strony więc Amazonii grożą dzisiaj susze, a z drugiej powodzie. Jednak gdy lodowce już stopnieją, zalew wody ze znikających lodowców się skończy, a w porze suchej liczące sobie tysiące lat źródła wody zmieniają się w strumyczki. Zniknięcie lodowców Boliwii, Peru i Ekwadoru, nie tylko zagrozi zaopatrzeniu w wodę dla dziesiątek milionów ludzi i przyczyni się do wysychania Amazonii, lecz ograniczy też produkcję prądu w elektrowniach wodnych, dostarczających połowę energii elektrycznej w tych krajach.



Naukowcy w Peru ostrzegają, że andyjskie lodowce topią się w zatrważającym tempie. Winą obarczają globalne ocieplenie. Zgodnie z danymi raportu Banku Światowego z 2008 roku, z powodu zmian klimatycznych w Ameryce Południowej stopniało 22 procent lodowców.

¹⁾ <http://naukaoklimacie.pl/fakty-i-mity>

²⁾ <http://losyziemi.pl/andy-topnieja>

MIĘDZYNARODOWY ZESPÓŁ DS. ZMIAN KLIMATU

WNIOSKI

- Globalne ocieplenie w wieku XX jest faktem.
- Za globalne ocieplenie odpowiedzialny jest człowiek, a zwłaszcza duży poziom emisji CO₂.
- Prawdopodobieństwo spowodowania globalnego ocieplenia przez człowieka ocenia się na 90%.
- Aktywność człowieka jest główną „skrajnie prawdopodobną” przyczyną globalnego ocieplenia, jakie obserwujemy od ponad pół wieku.
- Globalne ocieplenie widać wyraźnie; odzwierciedla to wzrost temperatur powietrza i wody w oceanach.
- Raport IPCC z 2001 roku sugeruje, że globalne ocieplenie ma częściowy wpływ na regresję lodowców od roku 1850, zaburzenie lodowców szelfowych, wzrost poziomu morza, zmiany w regionalnych strukturach opadu, oraz intensyfikację i zwiększoną częstotliwość występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych.
- Inne oczekiwane efekty to deficyt wody w pewnych rejonach, a większe opady w innych, zmiany w akumulacji śniegu w górach, oraz negatywny wpływ na zdrowie przy cieplejszej temperaturze.

- Do końca wieku XXI temperatury wzrosną prawdopodobnie o co najmniej półtora stopnia, podniesie się też poziom oceanów; do końca wieku ich poziom ma wzrosnąć od 26 do 82 cm – a nie od 18 do 59 cm, jak mówiono wcześniej.
- Przyjmuje się, że negatywne skutki zmian klimatu będą odczuwane głównie przez kraje najmniej przygotowane (społecznie i ekonomicznie) do adaptacji.
- Negatywny wpływ globalnego ocieplenia na rolnictwo, zdrowie i środowisko znacznie przewyższa oddziaływanie pozytywne.

Grzegorz Maślankiewicz
I Liceum Ogólnokształcące, Leszno

5.5.2. Konsekwencje zmian klimatycznych w różnych regionach kraju

Czas trwania spotkania: 45 min

Zakres treści

- efekt szklarniowy (cieplarniany)
- konsekwencje zmian klimatycznych

Cel ogólny

- poznanie konsekwencji zmian klimatycznych na świecie i Polsce
- analizowanie mapy typów krajobrazu Polski (np. wg Kondrackiego) pod kątem ich zmian i wynikających z tego konsekwencji

Cele szczegółowe**Wiadomości****Uczeń:**

- zna mechanizm powstawania efektu szklarniowego,
- wymienia przykłady konsekwencji zmian klimatycznych w skali globalnej i lokalnej.

Umiejętności**Uczeń:**

- wykazuje konsekwencje zmian klimatycznych,
- uczeń dostrzega wpływ zmian klimatycznych na różne dziedziny życia (np. komunikacja, turystyka),
- potrafi wskazać skutki zmian klimatycznych w konkretnych regionach kraju i typach krajobrazu.

Postawy

- kształcenie umiejętności komunikacji i pracy w grupie
- kształcenie umiejętności prezentowania wyników podczas wystąpień na forum klasy

Metody

- wykład problemowy
- pogadanka
- metaplan

Formy pracy

- indywidualna
- grupowa

Środki dydaktyczne

- fragment filmu (wykładu) prof. dr. hab. Zbigniewa W. Kundzewicza, Zmiany klimatu i ich skutki (13:25 s do 24 min), <http://www.ekologia-krajobrazu.pl/index.php/baza-wiedzy/filmy>
- rzutnik multimedialny
- arkusze papieru
- mapa typów krajobrazu
- mapa powodziowa <http://flood.firetree.net/>

Przebieg spotkania**Faza wprowadzająca:** (czas około 5 minut)

1. Sprawy organizacyjno – porządkowe.
2. Nauczyciel przy udziale uczniów przypomina, jaki jest mechanizm ogrzewania się powietrza przy powierzchni ziemi oraz jak powstaje efekt szklarniowy (cieplarniany).
3. Nauczyciel informuje, że na bieżącej lekcji zajmiemy się konsekwencjami tego zjawiska. Przedstawia cele lekcji.

Faza realizacyjna: (czas około 35 minut)

1. Zapowiedź wykładu (fragmentu) prof. dr hab. Zbigniew W. Kundzewicza: Zmiany klimatu i ich skutki (13:20 do 24 min).
2. Po wykładzie uczniowie mają wskazać główne konsekwencje przewidywanego dalszego wzrostu temperatury powietrza (w trakcie dyskusji można wykorzystać mapki i schematy z prezentacji: Zmiany klimatu Z. Kundzewicza):
 - topnienie lodowców,
 - podniesienie poziomu wody,
 - zmiany rozkładu opadów,
 - anomalie pogodowe.
3. Nauczyciel dzieli uczniów na 5 grup. Uczniowie w grupach opracowują przykładowe konsekwencje dla **środowiska geograficznego oraz gospodarki kraju** wynikające ze zmian klimatycznych. Wykonują na arkuszach papieru metaplan (plakat):
 - a. **rolnictwo** (np. wyższe temperatury – dłuższa wegetacja – możliwość uprawy nowych roślin, niższe opady latem – problemy z uprawą – konieczność retencji wody na potrzeby nawadniania),
 - b. **komunikacja** (np. zalanie obszarów – przerwanie połączeń komunikacyjnych – konieczność odbudowy dróg, budowy mostów, przepraw promowych),
 - c. **turystyka** (np. wyższa temperatura – dłuższy sezon letni),
 - d. **osadnictwo** (zalanie terenów – ewakuacja ludności – budowa nowych osiedli, dojazdy do pracy),
 - e. **środowisko przyrodnicze** (np. podniesienie temperatury powietrza – zmiana zasięgu pięter roślinnych – migracje roślinności).

W trakcie pracy w grupach nauczyciel pokazuje na ekranie symulację (mapę powodziową), na której widać, jakie obszary uległyby zalaniu np. przy podniesieniu poziomu morza o 1 m. <http://flood.firetree.net/>
4. Prezentacja wyników pracy w grupach.
5. Krótka dyskusja.

Faza podsumowująca: (czas około 5 minut)

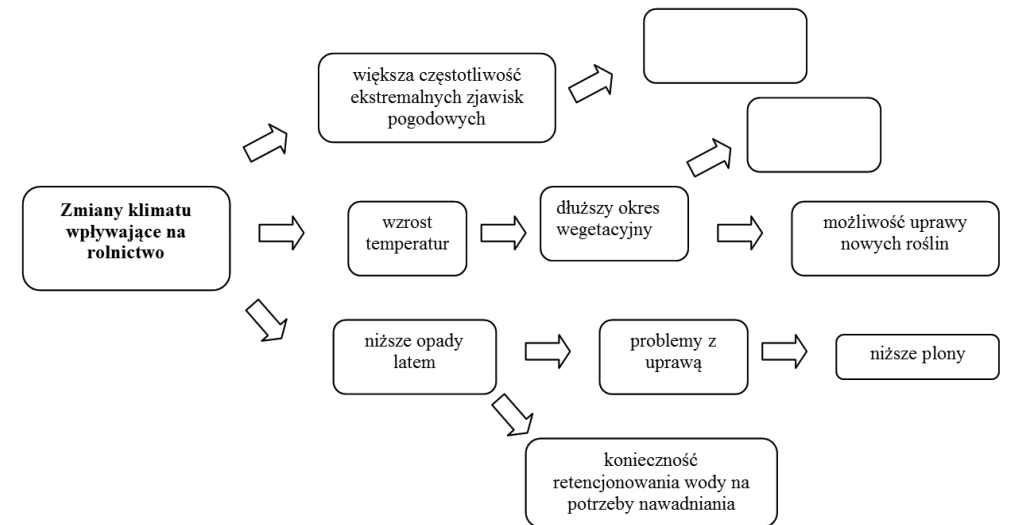
1. Zwrócenie uwagi na szeroki zakres konsekwencji wynikających z ewentualnych zmian klimatycznych.
2. Pytanie do uczniów o opinie, których zmian by się najbardziej obawiali, z których ucieszyli?
3. Ocena aktywności.
4. Wspólne sporządzenie krótkiej notatki z lekcji.
5. Zadanie domowe: Wykorzystując mapę typów krajobrazów (wg Kondrackiego lub Richlinga), przedstaw konsekwencje zmian klimatycznych w wybranym typie krajobrazu oraz dalsze konsekwencje tych zmian.

Załączniki

Przykładowy metaplan dla jednej z grup: Wpływ zmian klimatycznych na rolnictwo.

Literatura

- Kundzewicz Z., Kowalczak P. (2008): Zmiany klimatu i ich skutki, Wydawnictwo Kurpisz S.A., Poznań.
 Kundzewicz Z. (2013): Zmiany klimatu, edukacja globalna, Akademia Talentów Przyrodniczych – program nauczania przedmiotu dodatkowego:
 Szyszkiewicz-Golis M. (red), Ekologia krajobrazu, IŚRIL PAN, Poznań.



Robert Padurek
 I Liceum Ogólnokształcące, Kościan

5.5.3. Zjawiska ekstremalne

Czas trwania: 45 minut

Zakres treści

- pojęcie zjawiska ekstremalnego
- typy zjawisk ekstremalnych
- powódzie, susze, huragany, tornada

Cel ogólny

- rozumienie istoty zjawisk ekstremalnych

Cele szczegółowe**Wiadomości**

- poznanie przyczyn występowania zjawisk ekstremalnych
- poznanie rodzajów zjawisk ekstremalnych
- poznanie przebiegu wybranych zjawisk ekstremalnych
- poznanie skutków zjawisk ekstremalnych

Umiejętności

- umiejętność obserwacji zachodzących zjawisk ekstremalnych
- umiejętność rozróżniania zjawisk ekstremalnych

Postawy

- wykształcenie postaw odpowiedniego zachowania się podczas zjawisk ekstremalnych
- wykształcenie cech postawy altruizmu w związku z zaistnieniem zjawisk ekstremalnych

Metody

- praca z materiałem źródłowym
- pogadanka
- dyskusja
- burza mózgów

Formy pracy

- grupowa
- dyskusja
- prezentacja multimedialna

Srodki dydaktyczne

- rzutnik multimedialny
- laptop
- komputer z dostępem do Internetu
- atlas geograficzny
- rocznik statystyczny

Przebieg spotkania**Faza wprowadzająca:** (czas około 5 minut)

1. Sprawy organizacyjno – porządkowe.
2. Wprowadzenie do tematyki zajęć. Co to jest zjawisko ekstremalne?
3. Zapoznanie z celami zajęć i ich przebiegiem.
4. Rozdanie przygotowanych materiałów do zajęć (karty pracy, teksty źródłowe).

Faza realizacyjna: (czas około 35 minut)

1. Wprowadzenie do zagadnienia – prezentacja multimedialna.
2. Omówienie poszczególnych rodzajów zjawisk ekstremalnych – praca w grupach:
 - Grupa 1 – gwałtowne i intensywne opady atmosferyczne,
 - Grupa 2 – silne wiatry,
 - Grupa 3 – burze i sztormy,
 - Grupa 4 – tornada i cyklony tropikalne,
 - Grupa 5 – susze i powódzie.
 Grupy prezentują wyniki pracy zespołowej.
3. Skutki zjawisk ekstremalnych oraz metody ograniczenia wpływu na stan środowiska naturalnego – dyskusja.

Faza podsumowująca: (czas około 5 minut)

1. Ocena aktywności – uczniowie dokonują samooceny własnego wkładu pracy w przygotowanie materiału.
2. Zadanie domowe: wyszukanie przykładów zjawisk ekstremalnych w Polsce i na świecie w XXI wieku.

Załączniki

- treść notatki dla ucznia: pojęcia wprowadzone na lekcji
- karty pracy ucznia: tabela
- treść zadań wykonywanych przez uczniów z przewidywanymi wynikami
- literatura
- bibliografia tekstów internetowych

Załącznik nr 1**Notatka****Pojęcia wprowadzone na lekcji**

Zjawiska ekstremalne to zjawiska meteorologiczne o intensywnym przebiegu takie jak gwałtowne i intensywne opady, silne wiatry, burze, sztormy, tornada, cyklony tropikalne, bardzo wysokie i niskie temperatury powietrza, susze i powódzie itp.

Opad atmosferyczny – produkty kondensacji pary wodnej spadające z chmur na powierzchnię Ziemi. Wyróżnia się kilka rodzajów opadu: deszcz, mżawka, śnieg, krupy śnieżne, grad i inne. Ze względu na czas trwania opady dzielą się na ciągłe i przelotne. Opad ciągły jest jednostajny, długotrwały (niekiedy do kilkudziesięciu godzin) o umiarkowanym natężeniu, obejmujący swym zasięgiem rozległy obszar. Opad przelotny trwa do kilkudziesięciu minut, posiada zmienne natężenie, występuje na stosunkowo małym obszarze.

Wiatr – poziomy ruch powietrza względem powierzchni Ziemi. Podstawową siłą wywołującą ten ruch jest siła poziomego gradientu ciśnienia. Oprócz niej, na powietrze znajdujące się w ruchu, działa jeszcze siła Coriolisa, siła tarcia oraz siła odśrodkowa.

Sztorm – zjawisko meteorologiczne występujące nad obszarami mórz i oceanów w postaci silnego, porywistego, długotrwałego wiatru o sile nie mniejszej niż 8° w skali Beauforta. Pogodzie sztormowej zwykle towarzyszy odpowiednio silne falowanie powierzchni wody.

Skala Beauforta – skala sporządzona przez angielskiego admirała F. Beauforta około 1806 r. do określania prędkości wiatru. Prędkość wiatru ocenia się według widocznych efektów jego oddziaływania na powierzchnię morza lub na przedmioty i obiekty znajdujące się na lądzie. Skala dzieli się na 13 stopni (0–12).

Burza – wyładowania elektryczności atmosferycznej przejawiające się krótkim i silnym błyskiem (błyskawica) oraz trzaskiem lub dudnieniem (grzmot). Zależnie od warunków meteorologicznych, w jakich dochodzi do rozwoju burz, wyróżnia się burze powstające na frontach atmosferycznych oraz burze powstające wewnątrz danej masy powietrza. Pierwsze z nich występują w wąskiej strefie o długości kilkuset kilometrów, a drugie — występują pojedynczo i mają lokalny charakter.

Trąba powietrzna – rzadkie zjawisko meteorologiczne powstające u podstawy chmury Cb związane z wirowym ruchem powietrza o dużym natężeniu. Ma postać kolumny lub leja wychodzącego z podstawy chmury. Gdy występuje nad obszarem morskim nosa nazwę trąby wodnej. Do najgwałtowniejszych należą trąby występujące w Ameryce, tzw. tornada.

Cyklon tropikalny – głęboki niż powstający w szerokościach międzyzwrotnikowych. Cechuje się dużymi wartościami gradientu ciśnienia oraz bardzo dużą prędkością wiatru. Od cyklonów szerokości pozazwrotnikowych odróżnia się wieloma cechami, między innymi brakiem frontów. Przypomina olbrzymi wir obejmujący jednorodną masę powietrza. Centralną jego część stanowi tzw. oko. Cyklony tropikalne występują z największą częstością w kilku regionach kuli ziemskiej znane są jako: cyklony, huragany, tajfuny, willy-willy.

Susza – długotrwały okres bez opadów atmosferycznych lub nieznacznym opadem w stosunku do średnich wieloletnich wartości i wysoką temperaturą. Prowadzi do znacznego wyczerpania zasobów wodnych w dorzeczu. Susza powoduje przesuszenie gleby, zmniejszenie lub całkowite zniszczenie upraw roślin alimentacyjnych (a co za tym idzie głębsi głodu), zmniejszenie zasobów wody pitnej, a także zwiększone prawdopodobieństwo katastrofalnych pożarów.

Powódź – przejściowe zjawisko hydrologiczne polegające na wezbraniu wód rzecznych lub morskich w ciekach wodnych, zbiornikach lub na morzu powodujące po przekroczeniu przez wodę stanu brzegowego zatopienie znacznych obszarów lądu – dolin rzecznych, terenów nadbrzeżnych lub depresyjnych, doprowadzające do wymiernych strat społecznych i materialnych. Jest jedną z najbardziej groźnych i niszczycielskich w skutkach klęsk żywiołowych.

Załącznik nr 2**Karta pracy ucznia – Zjawiska ekstremalne**

Uzupełnij poniższą tabelę na podstawie informacji z tekstów źródłowych oraz informacji zaczerpniętych z odpowiednich stron internetowych.

L.p.	Rodzaj zjawiska	Przyczyny występowania	Przebieg zjawiska (cechy, opis)	Konsekwencje zjawisk ekstremalnych	Metody zapobiegania i ograniczania skutków zjawisk ekstremalnych
1.					
2.					

Załącznik nr 3**Strony internetowe**

http://www.uwm.edu.pl/enviro/vol03p/vol_03p_rozdzial03.pdf
http://www.stat.gov.pl/gus/5840_7690_PLK_HTML.htm
http://geografia_liceum.republika.pl/opadys.htm
http://pl.wikipedia.org/wiki/Rekordy_klimatyczne
http://www.bryk.pl/teksty/gimnazjum/geografia/geografia_fizyczna/19688-wykorzystywanie_zasobow_leśnych_na_świecie.html
http://www.sciaga.pl/tekst/23857-24-lasy_na_swiecie
http://www.geozone.pl/wy%C5%82adowania_atmosferyczne,referaty,opracowania,geografia,13.html
<http://burze.dzis.net/?page=faq>
http://burze.dzis.net/?page=mapa_europa
http://www.naukowy.pl/encyklopedia/Wy%C5%82adowania_atmosferyczne,vstrona_2
<http://arstechnica.com/science/news/2009/07/a-simpler-approach-to-predicting-sea-level-rise.ars>
<http://fizyka-wzory.ovh.org/>
http://www.bryk.pl/teksty/gimnazjum/fizyka/wzory_prawa_i_tablice/
<http://www.fizyka.edu.pl/>
<http://www.mojaenergia.pl/strony/1/i/208.php>
<http://e-fizyka.net/wzory.php>
<http://www.edukator.pl/portal-edukacyjny/oceany-i-morza/52.html>
http://www.misja-giza.com/joomla_1.5.15/index.php?option=com_content&view=article&id=71:dryfujcy-lod-topnieje-oceany-coraz-wyjej&catid=41:anomalia-pogodowe&Itemid=63

Załącznik nr 4**Literatura**

1. Bac S, Rojek M. (1979): Meteorologia i klimatologia, PWN, Warszawa.
2. Kaczorowska Z. (1986): Pogoda i klimat, WSiP, Warszawa.
3. Kundzewicz ZW, Juda-Rezler K. (2010): Zagrożenia związane ze zmianami klimatu, „Nauka”, 4, s. 69-76.
4. Kundzewicz ZW, Matczak P. (2009): Od powietrza, głodu, ognia i wojny. . . „Znak, Świat w roku 2025. Prognozy, nadzieje, obawy”, 650-651, 19-30.
5. Kundzewicz ZW, Tryjanowski P. (2008): Ekstrema klimatyczne: długoterminowe zmiany i ich konsekwencje, „Kosmos” 57(3-4), 251-260.
6. Kundzewicz ZW, Zalewski M, Kędziora A et al. (2010): Zagrożenia związane z wodą, „Nauka” 4, s. 87-96.
7. Matczak P. (2008): Adaptacja do zmiany klimatu, „Kosmos” 57(3-4), s. 281-292.
8. Mioduszecki W. (2004): Gospodarowanie zasobami wodnymi w aspekcie wielofunkcyjnego rozwoju obszarów wiejskich, „Woda-Środowisko- Obszary Wiejskie” 4, 1, s. 11-29.
9. Tomanek J. (1966): Meteorologia i klimatologia dla leśników, PWRL, Warszawa.
10. Woś A. (2000): Meteorologia dla geografów, PWN, Warszawa.
11. Zwoźniak J, Zwoźniak A, Szczurek A. (1998): Meteorologia w ochronie atmosfery, OWPW, Wrocław.

Katarzyna Krzeszewska

Liceum Ogólnokształcące, Środa Wielkopolska

5.5.4. Zjawiska ekstremalne**Czas trwania spotkania:** 1 godzina lekcyjna**Zakres treści:** zjawiska ekstremalne, klęski żywiołowe, związki przyczynowo-skutkowe**Cel ogólny**

- zapoznanie z rodzajami żywiołów przyrodniczych

Cele szczegółowe**Uczeń:**

- zna i rozumie pojęcia: żywioł, kataklizm, zjawiska katastroficzne, klęska żywiołowa, monitoring,
- potrafi wskazać na mapie obszary występowania klęsk żywiołowych o podłożu przyrodniczym,
- zna przyczyny i skutki zjawisk katastroficznych,
- umie wskazać sposoby zmniejszania skutków klęsk żywiołowych,
- wie, jakie działania antropogeniczne pogłębiają niekorzystne zmiany w środowisku przyrodniczym,
- potrafi zbudować model przyczynowo-skutkowy związany z istnieniem zjawisk katastroficznych,
- wie, na czym polega monitoring zjawiska i wymienia jego przykłady,
- solidaryzuje się z mieszkańcami zagrożonych obszarów, rozumie konieczność udzielania pomocy humanitarnej.

Metody

- operatywna: analiza rysunków, map; eksponująca: pokaz filmu
- aktywizująca: „burza mózgów”
- podająca: pogadanka

Formy pracy

- indywidualna
- grupowa

Środki dydaktyczne

- film video lub DVD na temat wybranych zjawisk katastroficznych
- mapa fizyczna świata
- atlas geograficzny
- przygotowane dla grup plansze (szary papier i markery)

Przebieg spotkania**Faza wprowadzająca:** (czas około 5 minut)

1. Sprawy organizacyjne – porządkowe.
2. Przypomnienie zasad BHP.
3. Wprowadzenie do tematyki zajęć.
4. Na początku lekcji nauczyciel prezentuje film ukazujący przykłady kataklizmów przyrodniczych.

Faza realizacyjna: (czas około 35 minut)

1. Nauczyciel prosi o zdefiniowanie pojęć: „żywioł” i „klęska żywiołowa”.
2. Po wyjaśnieniu pojęcia nauczyciel kładzie na każdej ławce wycinki prasowe (co najmniej dwa) dotyczące różnych klęsk żywiołowych. Uczniowie zapoznają się z treścią wycinków, a w tym czasie nauczyciel dzieli tablicę na cztery części odpowiadające żywiołom: ziemia, woda, ogień, wiatr. Zadaniem każdego ucznia jest przyporządkowanie i zapisanie rozpoznanego z filmu i prasy zjawiska katastroficznego do wywołującego go żywiołu.
3. Po wypisaniu na tablicy przykładów klęsk żywiołowych nauczyciel rozdaje uczniom karty pracy ucznia nr 1 i poleca je wypełnić na podstawie tekstu i map zawartych w podręczniku. Wybrani przez nauczyciela uczniowie wskazują obszary występowania klęsk żywiołowych na ściennej mapie fizycznej świata.

4. Nauczyciel dzieli klasę na 4 grupy zadaniowe. Ich liderzy losują zjawisko katastroficzne zapisane na jednej z pięciu karteczek. Zadaniem grup jest przedstawić sposoby zmniejszenia skutków wywołanych daną katastrofą. Uczniowie w grupach rozważają rozwiązanie problemu wylosowanego zjawiska katastroficznego. Kolejno wypowiadają się, podając swoje pomysły, szukają najlepszych możliwych rozwiązań.

Faza podsumowująca: (czas około 5 minut)

- Po zakończeniu pracy uczniowie prezentują efekty swojej pracy – prezentują drzewa decyzyjne. Nauczyciel podsumowuje i pocenia prace uczniów.
- Praca domowa
Wyjaśnij, na czym polega monitoring środowiska.
 - W jaki sposób zastosowano go na obszarach zagrożonych klęskami przyrodniczymi?
 - Podaj przykłady monitorowania środowiska w twoim regionie.

Żywioty	Klęski żywiołowe	Obszar występowania	Przyczyny powstania
Woda	powódzie		
	tsunami		
Ziemia	trzęsienia ziemi		
	wybuchy wulkanów		
Wiatr	huragany		
	tajfuny		
	cyklony		
	tornado		
Ogień	pożary		

Katarzyna Krzeszewska
Liceum Ogólnokształcące, Środa Wielkopolska

5.5.4. Temat zajęć: Ryzyko powodziowe – co powinniśmy wiedzieć

Czas trwania: 1 godzina lekcyjna

Zakres treści: Klimat, zjawiska ekstremalne, powódź, podtopienia

Cel ogólny

- zapoznanie z czynnikami wpływającymi na ryzyko powodziowe i historią tego zjawiska

Cele szczegółowe

Wiadomości

- czynniki klimatyczne, środowiskowe i społeczno-ekonomiczne wpływające na ryzyko powodzi

Umiejętności

Uczeń:

- potrafi wskazać rodzaje powodzi,
- potrafi podać czas największych powodzi,
- swobodnie posługuje się pojęciami związanymi ze stanami wody.

Postawy

- kształcenie umiejętności korzystania z różnych źródeł i postaw proekologicznych

Metody

- praca z podręcznikiem, atlasem, słownikiem
- analiza danych statystycznych

Formy pracy

- indywidualna
- grupowa

Środki dydaktyczne

- podręcznik
- atlas
- słownik
- tekst źródłowy
- film
- rocznik statystyczny
- karty pracy

Przebieg spotkania

Faza wprowadzająca: (czas około 5 minut)

- Sprawy organizacyjno – porządkowe.
- Przypomnienie zasad BHP.
- Wprowadzenie do tematyki zajęć. Nauczyciel w celu przypomnienia wiadomości zadaje pytania o klimat, ukształtowanie powierzchni, rodzaj podłoża i gęstość zaludnienia.
- Na tablicy zapisane są pojęcia dotyczące stanu wody – uczniowie wyjaśniają je używając słownika.
- Nauczyciel dzieli klasę na grupy i każdej wręcza temat do przygotowania:
 - czynniki klimatyczne,
 - czynniki środowiskowe,
 - czynniki antropogeniczne,
 - powódzie opadowe,
 - powódzie roztopowe,
 - powódzie sztormowe,
 - powódzie zatorowe.

Faza realizacyjna: (czas około 35 minut)

- Każda grupa przygotowuje się do wystąpienia na wyznaczony temat.
- Nauczyciel kontroluje pracę uczniów w zespołach.

Faza podsumowująca: (czas około 5 minut)

- Każda grupa wybiera osobę, która przedstawia zagadnienie, którym się zajmowała.
- Na tablicy każdy ekspert wpisuje omawiane zagadnienie.
 - Czynniki wywołujące powódź:
 -
 -
 -
 - Rodzaje powodzi:
 -
 -
 -
- Po zakończeniu i wypisaniu siedmiu części omawianych na lekcji związanych z powodziami nauczyciel prezentuje film przygotowany na tę lekcję. Film wykonali chętni uczniowie i dotyczy historii powodzi w Polsce.
- Na tablicy zostaje uzupełniony schemat drzewa decyzyjnego.

POWÓDŹ

Czynniki klimatyczne	Powódź opadowa
Czynniki środowiskowe	Powódź roztopowa
Czynniki antropogeniczne	Powódź zatorowa
	Powódź sztormowa

PODJĘCIE DECYZJI O PRZECIWDZIAŁANIU

5. Na zakończenie nauczyciel ocenia pracę uczniów.

Katarzyna Krzeszeszewska
Liceum Ogólnokształcące, Środa Wielkopolska

5.5.5. Temat zajęć: Czy i jak możemy wpływać na świat?

Czas trwania: 1 godzina lekcyjna

Zakres treści: Związki przyczynowo-skutkowe w środowisku

Cel ogólny

- Uporządkowanie posiadanej wiedzy o świecie i roli ludzi w jego przekształcaniu.
- Każdy zdaje sobie sprawę, że oddziałuje na innych i otoczenie (np. ślad ekologiczny). Na lekcji uczniowie ustalają, z jakich dziedzin nauki należy korzystać, aby pozyskać wiedzę o zmianach, jakie wywołujemy.

Cele szczegółowe**Wiadomości**

Uczniowie:

- znają wzory,
- znają dane statystyczne,
- znają prognozy na przyszłość,
- wyjaśniają związki przyczynowo-skutkowe zapoczątkowane przez gatunek ludzki.

Umiejętności

Uczniowie:

- potrafią odczytywać informacje z map tematycznych,
- określają przyrodnicze i gospodarcze znaczenie lasów,
- rozpoznają na fotografiach zagrożenia dla środowiska związane z przekształcaniem krajobrazu.

Postawy

Kształtowanie postawy proekologicznej.

Metody

- dyskusja

Formy pracy

- grupowa
- indywidualna

Środki dydaktyczne

- prasa
- Internet
- atlas
- dane statystyczne

Przebieg spotkania**Faza wprowadzająca:** (czas około 5 minut)

1. Sprawy organizacyjno-porządkowe.
2. Przypomnienie zasad BHP.
3. Wprowadzenie do tematyki zajęć. Krajobraz jego stan i kondycja ma wpływ na nasz do-brostan.
4. Zapoznanie z celami zajęć i ich przebiegiem.
5. Nauczyciel wprowadza uczniów w tematykę lekcji. Następnie zadaje pytania dotyczące najbliższej okolicy. Uczniowie sami zaczynają podawać przykłady zmian w krajobrazie, które zaszły w ciągu ich krótkiego życia. Nauczyciel podkreśla, że zmiany w dużo większych od naszego skupiskach ludzi będą jeszcze intensywniej przebiegać.

Faza realizacyjna: (czas około 35 minut)

Uczniowie zostają podzieleni na 5 grup. Każdy zespół przygotowuje materiały dotyczące jednej sfery Ziemi wg następującego wzoru:

	Dyscyplina odnotowująca zmiany	Przykład zmiany w krajobrazie
Sfera Ziemi		

Uczniowie mają do dyspozycji komputer i mogą do zaprezentowanie swojej sfery wykorzystać zdjęcia, dane, które będą obrazowały zmiany w krajobrazie: pozytywne i negatywne.

Czas podsumowująca: (czas około 5 minut)

1. Każda grupa podaje swoje spostrzeżenia dotyczące zmian (czy więcej jest dobrych, czy złych). Nauczyciel wskazuje na interdyscyplinarność geografii, np.:
 - geografia – matematyka: liczby opisują ludność (liczba ludności, średni wiek, gęstość zaludnienia, bezrobocie, PKB itp.),
 - geografia – chemia: skład powietrza, wody, stężenie CO₂,
 - geografia – fizyka: przyrządy sejsmiczne, geologiczne wykorzystujące rozchodzenie się fal,
 - geografia – język polski, np. możliwość przekazania zrozumiałego komunikatu dotyczącego zagrożenia powodziowego.
2. Nauczyciel ocenia pracę w grupach oraz indywidualną pracę uczniów.

Andrzej Lisiek
I Liceum Ogólnokształcące, Leszno

5.5.6. Zmiany klimatu na świecie

Czas trwania spotkania: 45 minut

Zakres treści

- pogoda a klimat
- czynniki klimatotwórcze
- główne przyczyny zmian klimatu
- zmiany klimatyczne w przeszłości i obecnie
- zmiany klimatu - zjawiska ekstremalne w pogodzie
- konsekwencje zmian klimatycznych dla środowiska i gospodarki człowieka

Cel ogólny

- uświadomienie uczniom, że zmiany klimatu są naturalnym procesem w dziejach Ziemi
- rozumienie związku pomiędzy obecnymi zmianami klimatu a rozwojem gospodarczym świata
- pokazanie skali skutków zmian klimatu i ich wpływ na życie ludzi na całym świecie

Cele szczegółowe**Wiadomości****Uczeń:**

- potrafi wyjaśnić pojęcie pogody i klimatu,
- wymienia podstawowe czynniki klimatotwórcze,
- potrafi podać przyczyny zmian klimatu,
- wymienia przykłady naturalnych zmian klimatu w skali czasu geologicznego i historycznego,
- potrafi uzasadnić powiązanie pomiędzy zmianami klimatu a występowaniem zjawisk ekstremalnych w pogodzie,
- uzmysławia sobie skalę obecnych i prognozowanych skutków zmian klimatu,
- uświadamia sobie, że już dziś zmiany klimatu są ogromnym problemem dla ludzi na całym świecie.

Umiejętności

- posługiwanie się prawidłowym słownictwem dotyczącym problemu,
- korzystanie z różnych źródeł informacji, w tym: internetowych baz danych, danych statystycznych, tekstów źródłowych w celu gromadzenia, przetwarzania i prezentowania informacji geograficznych
- zastosowanie ogólnodostępnych danych do rozwiązania problemu
- kształcenie umiejętności dostrzegania zagrożeń związanych ze zmianami klimatycznymi na kuli ziemskiej
- rozwijanie umiejętności myślenia przyczynowo-skutkowego

Postawy

- rozumienie silnego związku między klimatem a rozwojem ludzkości
- uświadomienie negatywnych skutków zmian klimatycznych i konieczności ponoszenia kosztów rozwoju gospodarczego

Metody

- pogadanka
- krótki wykład z prezentacją PowerPoint
- zadanie dydaktyczne

Formy pracy

- praca w grupach
- praca indywidualna

Środki dydaktyczne

- komputer i projektor multimedialny
- prezentacja PowerPoint
- tekst źródłowy

Przebieg spotkania**Faza wprowadzająca:** (czas około 5 minut)

1. Sprawy organizacyjno-porządkowe.
2. Wprowadzenie do tematyki zajęć.
3. Zapoznanie z celami zajęć i ich przebiegiem.

Faza realizacyjna: (czas około 35 minut)

Pogadanka na temat pogody i klimatu – uczniowie przypominają sobie wiadomości o pogodzie, np. jak ją określić, na co zwrócić uwagę i jak zmierzyć różne jej elementy. Po wypowiedziach uczniów, nauczyciel na ekranie (prezentacja PowerPoint – zał. 1) pokazuje widok definicji pogody i różne jej składniki. Następnie uczniowie próbują podać właściwe określenia dotyczące klimatu, a nauczyciel na końcu podsumowuje wypowiedzi odwołując się do definicji na ekranie.

W następnej części nauczyciel prezentuje i omawia główne czynniki klimatotwórcze – meteorologiczne i niemeteorologiczne.

Podsumowanie wykładu i pytania ze strony uczniów.

Efektom oddziaływania czynników klimatotwórczych w skali świata jest istnienie stref klimatycznych i nauczyciel przypomina (slajd na ekranie) ich rozmieszczenie (główne strefy klimatyczne wg W. Okołowicza). Na tym tle prosi uczniów o podanie nazwy klimatu Polski (kolejny slajd).

Następnie nauczyciel przechodzi do kolejnego etapu lekcji i prosi uczniów o wykonanie zadania (indywidualnie). Każdy uczeń w zeszycie musi zaproponować ogólnie kilka przyczyn, które zmieniają klimat. Nauczyciel dokonuje oceny aktywności i pokazuje na ekranie główne przyczyny zmian klimatu, dzieląc je na naturalne i antropogeniczne.

Przykłady zmian klimatu w erze kenozoicznej i w czasach historycznych – praca w grupach na podstawie tekstu źródłowego (grupy 2 i 3 – osobowe). Grupy otrzymują polecenie wypisania wszystkich zmian (dla określonego przedziału czasu geologicznego lub historycznego, jakie znajdują w tekście źródłowym (kserokopie z publikacji *Akademia Talentów Przyrodniczych*, IŚRiL PAN, Poznań 2013, str. 221-222).

Grupa, która jako pierwsza poprawnie odczyta zmiany, otrzymuje ocenę za aktywność. Przy pomocy tekstu źródłowego uczniowie zauważyli, że zmiany klimatu następowały w sposób naturalny i miały różne skutki dla środowiska.

W tej części lekcji uczniowie mają się zastanowić nad współczesnymi zmianami klimatu i podają przykłady niepokojących zmian w obserwowanej pogodzie. Nauczyciel podsumowuje wypowiedzi i pokazuje na ekranie przykłady ekstremalnych zjawisk pogodowych oraz niektóre ich skutki (zał. 1) i jednocześnie zapowiada kontynuację tematu w postaci np. prezentacji uczniowskich na wybrane tematy.

Faza podsumowująca: (czas około 5 minut)

1. Ujednolicenie wniosków i ocena aktywności uczniów.
2. Przydział tematów do prezentacji multimedialnych.

Załączniki

prezentacja PowerPoint (zał. 1)

Strony internetowe

www.wikipedia.org.pl

www.ekologia-krajobrazu.pl

www.imgw.pl

Literatura

Kundzewicz Z., Kowalczak P. (2008): Zmiany klimatu i ich skutki, Wydawnictwo Kurpisz S.A. Poznań

Akademia Talentów Przyrodniczych – podwyższanie jakości kształcenia kompetencji naukowych i przyrodniczych w szkołach ponadgimnazjalnych w ramach przedmiotu Ekologia krajobrazu. Program nauczania przedmiotu dodatkowego dla szkół ponadgimnazjalnych Ekologia krajobrazu oraz „nakładka” dla ucznia zdolnego, 2013.

Agnieszka Sutula
Liceum Ogólnokształcące, Środa Wielkopolska

5.5.7. Zmiany temperatury powietrza od 1850 r. w kraju i na świecie

Czas trwania spotkania: 2 godziny lekcyjne

Zakres treści

- klimat – czynniki, elementy, strefy klimatyczne świata
- zmiany wyżej wymienionych

Cel ogólny

- znajomość terminu klimatu i jego poprawna charakterystyka w ujęciu historycznym i przestrzennym

Cele szczegółowe

Wiadomości

Uczeń:

- zna pojęcia: klimat, czynniki klimatotwórcze, elementy klimatu i pogody, efekt cieplarniany i interpretuje wyniki pomiaru,
- wyjaśnia przyczyny zróżnicowania klimatu na świecie oraz dynamikę zmian.

Umiejętności

Uczeń:

- potrafi dokonać na mapie świata i Polski klasyfikacji klimatu,
- potrafi scharakteryzować zachodzące na tych obszarach zmiany klimatu.

Postawy

- kształcenie umiejętności pracy w grupie i odpowiedzialności za efekt współpracy
- świadomość globalnych powiązań i przemian

Metody

- prezentacje multimedialne
- dane statystyczne (arkusz kalkulacyjny)
- metoda projektu

Formy pracy

- grupowa
- indywidualna

Środki dydaktyczne

- komputer z łączem internetowym
- tablica multimedialna
- różne źródła informacji geograficznej

Przebieg spotkania

Tydzień wcześniej nauczyciel zapoznaje uczniów z tematem najbliższych dwóch lekcji, które będą realizowane metodą projektu. Klasa zostaje podzielona na cztery grupy. Każda grupa wybiera lidera. Liderzy losują (kartę pracy) temat projektu. Grupy przygotowują prezentację multimedialną na 5–6 minut.

Faza wprowadzająca: (czas około 5 minut)

1. Sprawy organizacyjno – porządkowe.
2. Nauczyciel wprowadza uczniów w tematykę zajęć i przedstawia cele najbliższych dwóch lekcji.
3. Nauczyciel prosi o przypomnienie er i okresów geologicznych i ich krótką charakterystykę (plansza w klasie) oraz teorii Wegenera.
4. Chętny uczeń wyjaśnia różnicę między klimatem a pogodą i krótko charakteryzuje zjawiska atmosferyczne za oknem.

Faza realizacyjna: (czas około 35 minut)

1. Liderzy kolejno przedstawiają wyniki pracy swoich grup, czyli wyświetlają prezentacje multimedialne.
2. Po zakończeniu 1. i 2. prezentacji (ok. 10 minut) następuje podsumowanie wiadomości z wykorzystaniem prezentacji Atp 5.3 „Klimat czynniki opis Szwed.ppt” (ok. 20 minut) Każdy slajd omawia kolejny uczeń (nauczyciel koryguje ewentualne błędy).

Faza podsumowująca: (czas około 5 minut)

1. Ocena aktywności, poprawności merytorycznej, jakości wykonania i wypowiedzi.
2. Zgranie prezentacji i udostępnienie klasie.

Druga lekcja – ciąg dalszy

Faza wprowadzająca: (czas około 2 minuty)

1. Sprawy organizacyjno – porządkowe.
2. Przypomnienie tematu i pojęć już omówionych.
3. Zapoznanie z celem zajęć i ich przebiegiem.

Faza realizacji: (czas około 25 minut)

1. prezentacja ATP 5.2: „efekt cieplarniany jozefczyk.ppt” (15 minut)
2. Liderzy 3. i 4. grupy prezentują dorobek swoich grup (10 minut).

Faza podsumowująca: (czas trwania 13 minut)

1. Na zakończenie lekcji jako podsumowanie przedstawiona zostanie część filmu „Zmiany klimatu i ich skutki” prof. dr. hab. Zbigniewa W. Kundzewicza:
 - dane o temperaturze i ich analiza,
 - mechanizmy zmian klimatu,
 - prognozy dalszych zmian.
2. Zadanie domowe
Wkleić kserokopię notatki do zeszytu.

Załączniki

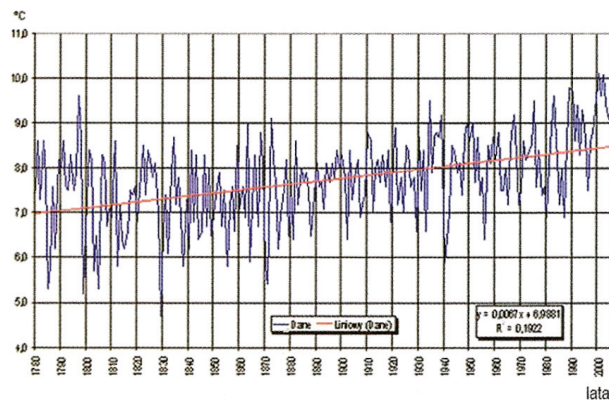
Treść notatki dla ucznia

1. Klimat nie jest stały. Zmiany zachodziły powoli, obecnie dynamika zmian jest większa. Antropocen – określenie obecnej epoki geologicznej, w której człowiek stał się czynnikiem powodującym zmiany.

Porównanie oszacowań wybranych parametrów globalnych w trzech horyzontach czasowych: roku 1800, 2000 i 2050 (wg Kajfez-Bogataj).

	Oszacowanie dla roku 1800	Oszacowanie dla roku 2000	Wzrost między 1800 a 2000	Prognoza na rok 2050
Liczba ludności [miliardy]	1	6	6-krotny	9-10?
Produkcja energii pierwotnej [EJ]	13	420	30-krotny	600-1000
Produkt globalny brutto [biliony USD]	0,3	30	100-krotny	85-110
Emisje dwutlenku węgla (Gt C]	0,3	6,4	20-krotny	5-15
Dzienna podróż (oprócz chodzenia i biegu) [km]	0,04	40	1000-krotny	120-160

2. Dlaczego po rewolucji przemysłowej klimat się ociepla? (0.2°C w ciągu dwóch najbliższych dziesięcioleci):
 - istnieje efekt cieplarniany,
 - rośnie emisja gazów wywołana działaniem człowieka,
 - rośnie stężenia gazów szklarniowych w atmosferze.
3. Graficzne przedstawienie zmian klimatu



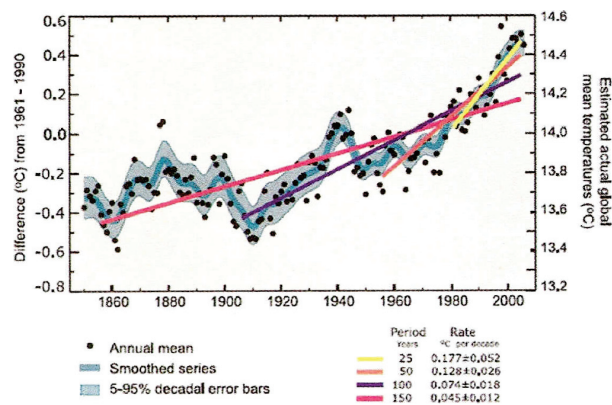
Zmiany średniej rocznej temperatury powietrza w Warszawie-observatorium (1779-2005).

[Źródło: Halina Lorenc (2000, uaktualnione)]

Porównanie średniej wartości dekadowej temperatury z dekad 1961-70, 1971-80, 1981-90, 1991-2000 dla 18 stacji. Ostatnie kolumny przedstawiają odpowiednio: różnicę wartości temperatury dla lat 90. i lat 60. oraz lat 90. i lat 70.

Stacje meteorologiczne	Temperatury dekadowe powietrza w °C								
	1961-1970	trend	1971-1980	trend	1981-1990	trend	1991-2000	90.-60.	90.-70.
Koszalin	7,27	↗	7,62	↗	8,05	↗	8,42	1,15	
Szczecinek	7,04	↗	7,34	↗	7,68	↗	7,88	0,84	
Szczecin	8,09	↗	8,43	↗	8,85	↗	9,04	0,95	
Białystok	6,62	↘	6,52	↗	6,97	↗	7,25	0,63	0,73
Ostrołęka	7,06	↗	7,37	↗	7,74	→	7,74	0,68	
Gorzów Wlkp.	7,97	↗	8,19	↗	8,60	↗	8,99	1,02	
Poznań	7,97	↗	8,18	↗	8,47	↗	8,77	0,80	
Warszawa	7,86	↘	7,73	↗	8,12	↗	8,32	0,46	0,59
Zielona Góra	8,16	↗	8,27	↗	8,48	↗	8,88	0,72	
Kalisz	7,67	↗	7,97	↗	8,46	↗	8,81	1,14	
Łódź	7,41	↗	7,64	↗	8,04	↗	8,31	0,90	
Lublin	7,42	↘	7,08	↗	7,31	↗	7,68	0,26	0,60
Wrocław	8,09	↗	8,17	↗	8,67	↗	9,07	0,98	
Kielce	7,06	↗	7,07	↗	7,37	↗	7,70	0,64	
Częstochowa	7,64	↘	7,62	↗	8,03	↗	8,36	0,72	0,74
Śnieżka	0,41	↘	0,31	↗	0,57	↗	0,99	0,90	0,91
Kraków	7,61	↘	7,60	↗	8,10	↗	8,51	0,90	0,91
Zakopane	4,93	↗	5,10	↗	5,39	↗	5,74	0,81	

[Źródło: Kundzewicz i Przymusińska, 2002.]



Trendy wzrostowe temperatury globalnej. Kropki przedstawiają wartości średnie roczne temperatury globalnej, ciemniejsza krzywa - szereg wygładzony, a jaśniejsza krzywa - granice błędów 5-95%. Oś pionowa lewa pokazuje anomalię temperatury globalnej (w °C) w porównaniu z okresem 1961-90, a oś pionowa prawa - oszacowanie średniej temperatury globalnej (w °C).

[Źródło: Trenbeth i in. (2007)]

4. Międzynarodowy Zespół do spraw Zmian Klimatu (IPCC) nie używa określenia „jest pewne”. Dziennikarze i politycy nadinterpretują prawdopodobieństwo wystąpienia ocieplenia.

Karty pracy ucznia

Grupa 1

Na podstawie różnorodnych źródeł informacji przedstaw pojęcia i poprzyj graficznymi przykładami:

- klimat
- czynniki klimatotwórcze
- elementy klimatu

Grupa 2

Na podstawie różnorodnych źródeł informacji przedstaw 5 stref klimatycznych i poprzyj je graficznymi przykładami (mapa, temperatura, opady, charakterystyczne rośliny i zwierzęta).

Średnia temperatura powietrza na półkulach i na kuli ziemskiej (w oC).

Półkula	Styczeń	Lipiec	Rok	Amplituda roczna
Północna	8	22	15	14
Południowa	17	10	13	7
Kula ziemaska	12	16	14	4

Czas trwania dnia w godzinach i minutach w różnych szerokościach geograficznych

Półkula płn. data	0°	20°	40°	60°	80°	90°	Półkula pld. data
21 I	12h07'	11h07'	9h47'	7h03'	0h00'	0h00'	24 VII
21 II	12h07'	11h36'	10h56'	9h41'	0h00'	0h00'	26 VIII
21 III	12h07'	12h07'	12h08'	12h19'	12h38'	24h00'	23 IX
21 IV	12h07'	12h42'	13h28'	15h03'	24h00'	24h00'	24 X
21 V	12h07'	13h09'	14h33'	17h33'	24h00'	24h00'	22 XI
21 VI	12h07'	13h21'	15h01'	18h53'	24h00'	24h00'	21 XII
21 VII	12h07'	13h10'	14h36'	17h44'	24h00'	24h00'	18 I
21 VIII	12h06'	12h44'	13h34'	15h13'	24h00'	24h00'	17 II
23 IX	12h07'	12h07'	12h09'	12h15'	12h38'	24h00'	21 III
22 X	12h07'	11h35'	10h55'	9h40'	0h46'	0h00'	19 IV
22 XI	12h08'	11h06'	9h48'	7h05'	0h00'	0h00'	21 V
22 XII	12h07'	10h55'	9h20'	5h52'	0h00'	0h00'	21 VI

Strefy oświetleniowe kuli ziemskiej

Strefa	Powierzchnia w mln km ²	W % powierzchni Ziemi	Szerokość geograficzna
polarna (arktyczna)			66°33' - 90°N
Zimna	42,4	8,2	
antarktyczna			66°33' - 90°S
południowa			23°27' - 66°33'N
Umiarkowana	265,3	52,0	
południowa			23°27' - 66°33'S
Gorąca (międzyzwrotnikowa)	202,3	39,8	23°27'N - 23°27'S

Grupa 3

Interpretacja pomiarów temperatury w skali globalnej.

www.klimat-potsdam.de

http://halftone.co/projects/tempertures/

http://visibleearth.nasa.gov/view_cat.php?categoryID=1484

http://www.pan.poznan.pl/nauki/N_108_06_Starkel.pdf

http://www.gdos.gov.pl/files/ENEA/Gurupy-robocze/Nowa-perspektywa-finansowa/14-15-marca/pol/Strategiczny-plan-adaptacji-dla-sektorow-i-obszarow-wrażliwych-na-zmiany-klimatu-do-roku-2020-z-perspektywa-do-2030.pdf

2012 GISSTEMP

Grupa 4

Interpretacja pomiarów temperatury w Polsce.

Arkusze kalkulacyjny ATP „Załącznik1.xls”

www.imgw.pl/:wiedza:klimatologia

Literatura

Kundzewicz ZB, Kowalczyk P (2009): Zmiany klimatu i ich skutki, WSiP, Warszawa.

Inne

- film i prezentacje ATP

Agnieszka Sutula

Liceum Ogólnokształcące, Środa Wielkopolska

5.5.8. W jaki sposób klimat zmieniał świat?

Czas trwania: 2 godziny lekcyjne

Zakres treści

- historia klimatu Ziemi (dłuższa ponad 20 000 razy niż historia ludzi): od klimatu gorącego związanego z ewolucją słońca i składem chemicznym atmosfery, przez glacjały, interglacjały do dziś

Cel ogólny

- poznanie zmian klimatycznych, sposobów ich określania w różnych okresach (kroniki, znaki wielkiej wody i dane meteorologiczne)

Cele szczegółowe**Wiadomości**

Uczeń:

- zna zmiany, którym podlegała Ziemia pod wpływem klimatu,
- wyjaśnia skutki oddziaływania zmieniających się warunków klimatycznych.

Umiejętności

Uczeń:

- potrafi chronologicznie przedstawić zmiany dotyczące klimatu Ziemi,
- potrafi wskazać związki przyczynowo-skutkowe.

Postawy

- kształtowanie umiejętności pracy w grupie,
- kształtowanie umiejętności myślenia przyczynowo-skutkowego.

Metody

- dyskusja dydaktyczna,
- burza mózgów,
- metaplan.

Formy pracy

- indywidualna
- zbiorowa

Środki dydaktyczne

- arkusz papieru w formacie A3
- kartki samoprzylepne
- mapa świata
- film

Przebieg spotkania**Lekcja 1**

Faza wprowadzająca: (czas około 5 minut)

1. Sprawy organizacyjno-porządkowe.
2. Wprowadzenie do tematyki zajęć.
3. Podział klasy na 6 grup. Każda przygotowuje się na podstawie karty pracy.

Faza realizacyjna: (czas około 35 minut)

1. Każda grupa przygotowuje swoją wypowiedź.
2. Gdy grupy są gotowe, prezentują swój dorobek.
3. Na koniec uzupełniamy (+/-) schemat przygotowany na tablicy metaplanu. Rozpoczyna się prezentacja przykładów. Chętni uczniowie zabierają głos. Wskazany uczeń zapisuje swój przykład oddziaływania klimatu na inną sferę na kartce samoprzylepnej i wiesza na plakacie w klasie (arkusz A3).

Faza podsumowująca: (czas około 5 minut)

1. Ocena aktywności.
2. Ujednolicenie wniosków.
3. Podanie notatki.

Załączniki:

Treść notatki dla ucznia.

Brak precyzyjnych informacji z odległej przeszłości. Klimat istnieje dłużej niż człowiek i zawsze wywierał wpływ na naszą planetę: umożliwił powstanie wód i życia. Decydował o procesach zachodzących na powierzchni Ziemi:

- zmiana poziomu wód, pokrywy lodowej,
- ewolucja organizmów,
- wietrzenie skał, kształtowanie pedosfery.

Niektórzy przewidują, że będzie miał wpływ na politykę.

	Europa	Azja	Stany Zjednoczone
2010-2020		2010: Utarczki graniczne i konflikt w Bangladeszu, Indiach i Chinach, podczas gdy masowe migracje ludności odbywają się w kierunku Birmy	2010: Niesnaski z Kanadą i Meksykiem z powodu słodkiej wody
	2012: Ogromne susze i ostre mrozy pchają Skandynawów na południe, Europa broni	2012: Niestabilność w regionie zmusza Japonię do rozwinięcia sił obronnych	2012: Zalew uchodźców z Karaibów do południowo-wschodnich Stanów Zjednoczonych
	2015: Konflikty wewnątrz UE związane z żywnością i wodą prowadzą do utarczek i napiętych stosunków dyplomatycznych	2015: Porozumienie strategiczne pomiędzy Japonią i Rosją dotyczące Syberii i Sachalinu	2015: Migracje ludności Europy do Stanów
			2016: Konflikt z krajami europejskimi o prawa do połowu ryb

	2018: Rosja dołącza do UE dostarczając jej swoich zasobów energii	2018: Chiny interweniują w Kazachstanie, aby ochraniać rurociągi regularnie przerywane przez buntowników	2018: Ochrona Ameryki Północnej przez założenie koalicji bezpieczeństwa pomiędzy USA, Kanadą i Meksykiem
2020-2030	2020: Migracje ludności z powodu wody i imigracji	2020: Nieustający konflikt w południowo-wschodniej Azji: Birma, Laos, Wietnam, Chiny	2020: Ceny ropy rosną w miarę, jak rośnie zagrożenie dostaw ropy z Zatoki Perskiej i Morza Kaspijskiego
	2022: Utarczki pomiędzy Francją i Niemcami o komercyjny dostęp do Renu		
	2025: UE na krawędzi upadku	2025: Sytuacja wewnętrzna Chin ulega dramatycznemu pogorszeniu, prowadząc do wojny domowej i walk na granicach	2025: Wewnętrzne walki w Arabii Saudyjskiej doprowadzają do bezpośredniej konfrontacji zbrojnej w Zatoce Perskiej pomiędzy siłami morskimi USA i Chin
	2027: Rosnąca migracja do krajów śródziemnomorskich takich jak: Algieria, Maroko, Egipt i Izrael		
	2030: Niemal 10% populacji Europy przeprowadza się do innych krajów	2030: Rosnące napięcie między Chinami i Japonią w związku z zasobami energetycznymi Rosji	

Karty pracy ucznia.

Grupa 1

Przez pierwsze 4 mld istnienia Ziemi panował na niej klimat gorący (ewolucja Słońca, temp. ok. 100°C). Przedstawcie możliwe przykłady oddziaływania klimatu w tym okresie na pozostałe sfery Ziemi.

Grupa 2

Era prekambryjska – pierwsza epoka lodowcowa. Przedstawcie możliwe przykłady oddziaływania klimatu w tym okresie na pozostałe sfery Ziemi.

Grupa 3

Holocen – ostatni okres ciepły trwający do dziś. Przedstawcie możliwe przykłady oddziaływania klimatu w tym okresie na pozostałe sfery Ziemi.

Grupa 4

Biblijny potop (przez 40 dni i nocy padał deszcz). Przedstawcie możliwe przykłady oddziaływania klimatu w tym okresie na pozostałe sfery Ziemi.

Grupa 5

Średniowiecze (X-XIV w.) optimum klimatyczne (okres cieplejszy – np. winorośl w Wielkiej Brytanii). Przedstawcie możliwe przykłady oddziaływania klimatu w tym okresie na pozostałe sfery Ziemi.

Grupa

Mała epoka lodowcowa (XV-XIX w. – globalna temperatura spadła o 10C, np. zamrzło Morze Bałtyckie). Przedstawcie możliwe przykłady oddziaływania klimatu w tym okresie na pozostałe sfery Ziemi.

Metaplan na tablicy

	1	2	3	4	5	6	TERAZ
HYDROSFERA							
LITOSFERA							
BIOSFERA							
ANTROPOSFERA							

ATMOSFERA (KLIMAT)

- + zachodzą zmiany
- brak oddziaływań

WIDOK METAPLANU PO UZUPEŁNIENIU

	1	2	3	4	5	6	TERAZ
HYDROSFERA	-	+	+	+	+	+	+
LITOSFERA	+	+	+	+	+	+	+
BIOSFERA	-	-	+	+	+	+	+
ANTROPOSFERA	-	-	+	+	+	+	+

Literatura

Kundzewicz Z. W., Kowalczak P. (2008): Zmiany klimatu i ich skutki. Wydawnictwo Kurpisz S.A., Poznań.

Lekcja 2**Faza wprowadzająca: (czas trwania 5 minut)**

1. Sprawy organizacyjno – porządkowe.
2. Przypomnienie zmian klimatu z poprzedniej lekcji.
3. Nauczyciel wprowadza w tematykę obecnych zajęć i pyta: „Jak dziś uczniowie przyszl ubrani do szkoły i dlaczego?” Okazuje się, że interesujemy się zmianami pogodowymi, bo wpływają na nas i otoczenie.
4. Zapoznanie z przebiegiem zajęć: cz. 1 – film, cz. 2 – praca z tekstem

Faza realizacyjna: (czas trwania 35 minut)

1. Prezentacja filmu
 - skutki ocieplenia (ok. 10 min),
 - przeciwdziałanie zmianom klimatu (ok. 10 min).
2. Nauczyciel rozdaje uczniom fragmenty artykułu „Oddziaływanie bodźców klimatycznych na człowieka”. Po 5 minutach uczniowie wymieniają się wiedzą – chętne osoby referują przeczytany tekst (ok. 10 min).

Faza podsumowująca: (czas trwania 5 minut)

1. Ocena aktywności (jeśli ktoś dodaje swoje wiadomości)
2. Podyktowanie notatki

Załączniki

Treść notatki dla ucznia (uczniowie sami podają po jednym przykładzie z tekstu, który przeczytali).

Reakcje wywołane przez klimat, np.:

- zmiany nastrojów,
- częste infekcje,
- odmrożenia,
- hartowanie się,
- choroba fenowa,
- lęk, nadpobudliwość.

Meteoropatia – wrażliwość człowieka na zmiany warunków klimatycznych.

Fragmenty artykułu**Fragment 1**

Inne reakcje wywołuje pogoda bezsłoneczna, szczególnie dłuższe jej utrzymywanie się w okresie jesienno-zimowym. Sprzyja ona nastrojowi melancholii i rozdrażnienia, a nawet depresji. Zauważono również w tym czasie zmniejszoną odporność organizmu na infekcje, zwiększone zapotrzebowanie na węglowodany. Niedobór promieniowania słonecznego w zakresie widzialnym, a więc krótki dzień w tym okresie roku i brak promieniowania UV powoduje też rodzaj depresji. Jest to dolegliwość, na którą zapadają na ogół mieszkańcy krajów północnych. Według ostatnich doniesień około miliona Brytyjczyków cierpi corocznie z powodu depresji zimowej (w Polsce 3–4% populacji). Przyczyną depresji zimowej są zmiany biochemiczne zachodzące w mózgu (większa produkcja melatoniny przy braku promieniowania słonecznego niż w dniach słonecznych).

Fragment 2

Wpływ temperatury i wilgotności powietrza (bodziec termiczno-wilgotnościowy). Działają zarówno hartująco, jak i obciążająco na ustrój człowieka. Przyjmuje się, że temperatura maksymalna przekraczająca 25.0°C oznacza dzień gorący, zaś powyżej 30.0°C – dzień upalny, a kilka po sobie następujących dni upalnych tworzą tzw. „fale upałów”. Jeśli towarzyszy jej wysoka wilgotność powietrza ($e > 18.8$ hPa), [przy czym „e” to aktualna prężność pary wodnej (ciśnienie cząstkowe pary wodnej

w całkowitym ciśnieniu atmosferycznym, w hPa)] występuje uciążliwe dla człowieka zjawisko parności i wówczas oddawanie ciepła przez drogi oddechowe i skórę jest utrudnione, a układ termoregulacji nadmierne dla człowieka są również dni bardzo mroźne z temperaturą maksymalną $\geq 10.0^\circ\text{C}$, zwłaszcza gdy towarzyszy jej silny wiatr (możliwość odmrożeń twarzy).

Fragment 3

Wiatr stanowi dla człowieka silny bodziec mechaniczny. Wywiera na skórę ciśnienie aerodynamiczne, spełniając rolę hartującą, a ponadto jest czynnikiem kształtującym odczuwalność ciepłą człowieka, zwiększa wymianę ciepła między ciałem człowieka a otoczeniem. Przy ujemnej temperaturze powietrza silny wiatr potęguje odczucie chłodu, natomiast przy wysokiej – łagodzi odczucie gorąca. Inną rolę w wymianie ciepła odgrywa wiatr bardzo słaby (< 2 m/s), nie sprzyjający oddawaniu ciepła z ustroju. Wiatr o prędkości > 8 m/s jest bodźcem silnie działającym na ustrój człowieka. Silny wiatr towarzyszy na ogół pogodzie typu zmiennego, związanej z przemieszczaniem frontów atmosferycznych i szybkimi zmianami ciśnienia; jest także cechą klimatu obszarów górskich (wiatry typu fenowego). W czasie występowania tego typu wiatru obserwuje się u ludzi wrażliwych zespół reakcji fizjologicznych zwanych „chorobą fenową”. Przejawia się ona wzmożoną pobudliwością fizyczną i psychiczną, zaostrzeniem procesów chorobowych takich jak zaburzenia układu krążenia, zaburzenia równowagi układu nerwowego.

Fragment 4

Ciśnienie atmosferyczne – zmiana ciśnienia przekraczająca 8 hPa z dnia na dzień stanowi silny, niekorzystny dla organizmu człowieka bodziec mechaniczny. Takie zmiany ciśnienia obserwuje się na ogół przy przechodzeniu frontów atmosferycznych. W takiej sytuacji pogodowej następują u ludzi zdrowych zmiany pobudliwości układu nerwowego zaczynające się 5–6 godzin przed nadejściem frontu i trwające do 3–5 godzin po jego przejściu. Najbardziej aktywne meteorotropowo są fronty chłodne, którym oprócz zmian ciśnienia towarzyszy spadek temperatury powietrza. Spadek ten wywołuje kurczenie naczyń krwionośnych, co może mieć znaczenie dla funkcjonowania układu krążenia. Do zjawisk meteorotropowych zaliczane są również burze jako zjawisko silnie działające na układ nerwowy człowieka towarzyszące często chłodnym frontom. Burze wyzwalają uczucie lęku, niepokoju, powodują trudności w skupieniu uwagi, a nawet zaburzenia krążeniowe i jelitowe.

Fragment 5

Meteoropatia to wrażliwość ustroju człowieka na oddziaływanie warunków atmosferycznych, a w szczególności ich zmiany. Jej przejawem są patologiczne reakcje w sferze fizycznej i psychicznej, zachodzące w wyniku osłabienia przystosowania.

Już dawno zdawano sobie sprawę z tego, że istnieje związek pomiędzy warunkami środowiska przyrodniczego, w tym atmosferycznego, a przebiegiem procesów fizjologicznych przejawiającym się zmianami nastroju, samopoczucia a także występowaniem pewnych dolegliwości u człowieka. Po raz pierwszy zwrócił uwagę na ten problem lekarz i przyrodnik grecki Hipokrates (460-377 p.n.e.), który w swoich pismach „Corpus Hippocraticum” pisał: należy mieć się na baczności w czasie zmian pogody i unikać w tym czasie puszczania krwi z żył, wszelkich wypałów i stosowania noża. Czynniki meteorologiczne działają na człowieka jako bodziec (stres pogodowy), a pod ich wpływem układ wegetatywny wraz z układem wewnątrzwydzielniczym reaguje zmianami czynnościowymi ustroju. Meteoropatia może być uwarunkowana genetycznie lub nabyta w wyniku przebytych chorób, starzenia się organizmu i niehigienicznego trybu życia. Uważa się też, że jest to choroba cywilizacyjna, a meteoropatami są na ogół mieszkańcy miast, gdyż wrażliwość spowodowana przebywaniem w sztucznym mikroklimacie mieszkań i biur oraz brak ruchu powodują osłabienie mechanizmów przystosowawczych.

Objawy meteorotropowe u ludzi zdrowych:

- bóle głowy (migreny),
- osłabienie,
- senność lub bezsenność,
- dekoncentracja, zmęczenie, zniechęcenie, apatia, brak apetytu,

- mała wydolność fizyczna,
- wzmożona pobudliwość wegetatywnego układu nerwowego,
- osłabienie reakcji adaptacyjnych.

Strony internetowe

www.imgw.pl

Inne

Film prof. dr hab. Zbigniew W. Kundzewicza „Zmiany klimatu i ich skutki”.

Grzegorz Maślankiewicz

I Liceum Ogólnokształcące, Leszno

5.5.9. Przeciwdziałanie niepożądanym zjawiskom (mitygacja), w tym planowanie przestrzenne

Czas trwania spotkania: 2 x 45 min

Zakres treści

- mitygacja
- przeciwdziałanie i ograniczanie zmian klimatycznych
- adaptacja do nowych, zmieniających się warunków

Cel ogólny

- poznanie sposobów zapobiegania i ograniczania negatywnych skutków zmian klimatycznych
- poznanie przykładów proekologicznych działań podejmowanych na szczeblu samorządów lokalnych i przedsiębiorstw

Cele szczegółowe

Wiadomości

Uczeń:

- wyjaśnia znaczenie terminu: mitygacja
- wymienia przykłady działań zmierzających do przeciwdziałania negatywnym skutkom zmian klimatycznych, ograniczenia ich skutków lub dostosowania się do zaistniałych zmian.

Umiejętności

Uczeń:

- wskazuje działania ograniczające negatywne skutki zmian klimatycznych,
- potrafi wskazać działania na różnych szczeblach, które pozwalają ograniczyć negatywne skutki zmian klimatycznych,
- dostrzega konsekwencje zaniechania odpowiednich działań na etapie planowania przestrzennego.

Postawy

- kształtowanie aktywnej postawy wobec zmian zachodzących w środowisku
- kształtowanie umiejętności prezentowania własnych opinii w trakcie dyskusji

Metody

- dyskusja dydaktyczna
- burza mózgów
- ćwiczeniowa
- prezentacja multimedialna

Formy pracy

- indywidualna
- grupowa

Środki dydaktyczne

- fragment filmu (wykładu) prof. dr hab. Zbigniewa W. Kundzewicza: *Zmiany klimatu i ich skutki* (24:31 s do 31:50), <http://www.ekologia-krajobrazu.pl/index.php/baza-wiedzy/filmy>
- rzutnik multimedialny
- prezentacja: *Kto przyczynia się do efektu cieplarnianego?* (slajdy 2–9), *Adaptacja do zmian klimatu w Polsce* (slajdy 10–27)
- filmy na stronie: <http://www.pnec.org.pl/pl/publikacje/filmy>
 - *Elk – lider Ligi Mistrzów Energii Odnawialnej* (1:36 do 5:50),
 - *Nowa Dęba – lider Ligi Mistrzów Energii Odnawialnej* (2:10 do 5:18)
- karty pracy ucznia

Przebieg spotkania (temat dwugodzinny)

Lekcja 1

Faza wprowadzająca: (czas około 5 minut)

1. Sprawy organizacyjne – porządkowe.
2. Uczniowie przypominają z poprzednich lekcji przykłady konsekwencji zmian klimatycznych.
3. Nauczyciel informuje, że na bieżącej lekcji zastanowimy się, jak przeciwdziałać negatywnym skutkom zmian klimatycznych, jak je ograniczyć i jak przystosować się do zmian. Następnie przedstawia cele lekcji i krótki plan lekcji.

Faza realizacyjna: (czas około 35 minut)

Wyjaśnienie terminu mitygacja przez nauczyciela.

Mitygacja (ang. *mitigation*) – przeciwdziałanie, obniżanie prawdopodobieństwa wystąpienia określonej sytuacji (zagrożenia, zjawiska itd.), bądź minimalizacji skutków zaistnienia sytuacji niepożądanych.

Wprowadzenie do dyskusji o sposobach przeciwdziałania negatywnym skutkom zmian klimatycznych.

1. Prezentacja: *Kto przyczynia się do efektu cieplarnianego?* (slajdy 2–9). Przy poszczególnych slajdach można wskazać, gdzie są przyczyny emisji gazów cieplarnianych, np. w rolnictwie: uprawa ryżu, chów zwierząt. Zapowiedź wykładu (fragmentu) prof. dr hab. Zbigniewa W. Kundzewicza: *Zmiany klimatu i ich skutki* (24:31 do 31:50).
2. Po wykładzie dyskusja na temat tego, co można zrobić, żeby przeciwdziałać negatywnym zmianom klimatycznym. Uczniowie podają przykłady działań, np.
 - ograniczenie emisji CO₂ i innych gazów cieplarnianych – zwrócić uwagę na dylematy: rozwój czy ochrona środowiska, jakie państwa nie ratyfikowały protokołu z Kioto?,
 - rozwój alternatywnych źródeł energii (wady i zalety),
 - czy rozwijać energetykę jądrową? (argumenty za i przeciw),
 - zapobieganie wylesianiu i nowe zalesienia (wiązaną węglą),
 - zastępowanie drewnem innych materiałów, których produkcja wymaga zużycia większych ilości energii (metale, beton, plastik). Wówczas pewna pula węgla zostanie wyłączona z obiegu,
 - zmiany w transporcie (transport publiczny, podnoszenie świadomości i promowanie ekologicznych postaw),
 - inne.
3. Propozycje uczniów po przedyskutowaniu zapisywane są na tablicy.
4. Zwrócenie uwagi, że działania muszą być podejmowane już na etapie planowania przestrzennego. Co robić, żeby zaadaptować się do zmian klimatycznych i ich skutków?, np.:
 - ocena ryzyka wystąpienia powodzi, systemy ostrzegania mieszkańców,
 - retencja wody,
 - skład gatunkowy lasów.

Jest to zapowiedź tematyki drugiej lekcji.

Faza podsumowująca: (czas około 5 minut)

1. Ocena aktywności uczniów biorących udział w dyskusji.
2. Wspólne sporządzenie notatki lekcyjnej (wykorzystanie propozycji działań zapisanych na tablicy).
3. Zadanie domowe:
Zdobądź informacje o przykładach działań podejmowanych przez samorządy lokalne oraz inne instytucje i podmioty gospodarcze w naszym regionie, które służą przystosowaniu się do spodziewanych zmian klimatycznych i związanych z nimi regulacji prawnych.

Załączniki

Prezentacja: *Kto przyczynia się do efektu cieplarnianego?* (slajdy 2–9),

Literatura

Kundzewicz Z., Kowalczak P. (2008): Zmiany klimatu i ich skutki, Wydawnictwo Kurpisz S.A. Poznań.
Kundzewicz Z. (2013): Zmiany klimatu, edukacja globalna, w: Szyszkiewicz-Golis M. (red.), Akademia Talentów Przyrodniczych – program nauczania przedmiotu dodatkowego: ekologia krajobrazu, IŚRiL PAN, Poznań.

Lekcja 2**Faza wprowadzająca:** (czas około 5 minut)

1. Sprawy organizacyjno – porządkowe.
2. Uczniowie przypominają z poprzedniej lekcji przykłady działań zmierzających do ograniczenia zmian klimatycznych i ich negatywnych skutków.
3. Nauczyciel informuje, że na bieżącej lekcji zastanowimy się, jakie działania trzeba będzie podjąć, żeby przystosować się do niekorzystnych zmian w różnych regionach kraju oraz omówimy przykłady już podjętych działań.
4. Następnie nauczyciel przedstawia cele lekcji i krótki plan lekcji.

Faza realizacyjna: (czas około 35 minut)

1. Nauczyciel przedstawia prezentację: *Adaptacja do zmian klimatu w Polsce* (slajdy 10–27), podając, jakie działania powinny być według naukowców podejmowane w różnych regionach kraju, żeby przystosować się do przewidywanych zmian klimatycznych. W czasie prezentacji przewidziany aktywny udział uczniów (wyrażanie opinii, komentowanie podanych przykładów).
Można wykorzystać krótki filmik (1:43), pokazujący znaczenie tamy na Żłotym Potoku w Jarnołtówku (Góry Opawskie) oraz zbiornika (polderu), zalewanego tylko w czasie zagrożenia powodzią (tereny za zaporą widoczne na slajdzie 25):
<http://www.youtube.com/watch?v=PIAI1TSAVmQ>
2. Nauczyciel rozdaje uczniom karty pracy, które ci uzupełniają w trakcie i po obejrzeniu fragmentów filmów, które ukazują działania proekologiczne podejmowane na przykładach dwóch miast: Elku i Nowej Dęby:
 - Elk – lider Ligi Mistrzów Energii Odnawialnej (od 1:36 do 5:50),
 - Nowa Dęba – Lider Ligi Mistrzów Energii Odnawialnej (od 2:10 do 5:18),
 - filmy dostępne na stronie: <http://www.pnec.org.pl/pl/publikacje/filmy>.
3. Nawiązanie do zadania domowego z poprzedniej lekcji.
Uczniowie podają przykłady działań podejmowanych przez samorządy lokalne i podmioty gospodarcze w naszym regionie, które służą przystosowaniu się do spodziewanych zmian klimatycznych i związanych z nimi regulacji prawnych, np.
 - zbudowanie elektrociepłowni opalanej gazem przez MPEC w Lesznie,
 - plany budowy elektrowni słonecznej (fotowoltaicznej) w Smyczynie (gmina Lipno itp.),
 - inne.

Faza podsumowująca: (czas około 5 minut)

1. Zwrócić uwagę na to, że działania prowadzące do skutecznego ograniczenia zmian klimatycznych i ich negatywnych skutków muszą być prowadzone na różnych poziomach (skala globalna, grupy państw, regiony, gminy, poszczególne jednostki).
2. Wspólne sporządzenie notatki lekcyjnej (wykorzystanie propozycji działań zapisanych na tablicy).
3. Ocena aktywności uczniów.
4. Zadanie domowe: Jakie działania możemy sami podejmować, żeby ograniczyć zmiany klimatyczne?

Załączniki

- prezentacja: *Adaptacja do zmian klimatu w Polsce* (slajd 10–27),
- karty pracy do wypełnienia,
- karta pracy z przykładowymi uzupełnieniami.

Literatura

Kundzewicz Z., Kowalczak P. (2008): Zmiany klimatu i ich skutki, Wydawnictwo Kurpisz S.A. Poznań.
Kundzewicz Z. (2013): Zmiany klimatu, w: Szyszkiewicz-Golis M. (red.), Edukacja globalna. Akademia Talentów Przyrodniczych - program nauczania przedmiotu dodatkowego: ekologia krajobrazu, IŚRiL PAN, Poznań.

- filmy na stronie: <http://www.pnec.org.pl/pl/publikacje/filmy>
- *Elk – lider Ligi Mistrzów Energii Odnawialnej* (od 1:36 do 5:50),
- *Nowa Dęba – lider Ligi Mistrzów Energii Odnawialnej* (od 2:10 do 5 :18)

Na podstawie obejrzanego fragmentów filmów: *Elk - lider Ligi Mistrzów Energii Odnawialnej*, *Nowa Dęba – Lider Ligi Mistrzów Energii Odnawialnej* oraz własnej wiedzy uzupełnij tabelę:

Działania proekologiczne	Korzyści dla środowiska	Korzyści ekonomiczne	Korzyści społeczne oraz dla lokalnej społeczności
Miejska kotłownia spalająca zrębki drewniane w Nowej Dębie Plantacja wierzby energetycznej			
Centrum Edukacji Ekologicznej w Elku – nowy system grzewczy: (kolektory, pompa ciepła, wiatrak 10 kW, baterie ogniw fotowoltaicznych)			
Mazurskie Centrum Zdrowia: (solary – 500 paneli ok. 1000 m ²), moc ok. 600 kW)			
Oczyszczalnia ścieków (agregaty prądotwórcze)			

Na podstawie obejranych fragmentów filmów: Elk – lider Ligi Mistrzów Energii Odnawialnej, Nowa Dęba – Lider Ligi Mistrzów Energii Odnawialnej oraz własnej wiedzy uzupełnij tabelę:

Działania proekologiczne	Korzyści dla środowiska	Korzyści ekonomiczne	Korzyści społeczne oraz dla lokalnej społeczności
Miejska kotłownia spalająca zrębki drewniane w Nowej Dębie Plantacja wierzby energetycznej	mniejsze zanieczyszczenie powietrza przy spalaniu biomasy (spalanie biomasy powoduje zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza - tlenki azotu o 70%, siarki o 90% użyłizacja odpadów z zieleni miejskiej osady ściekowe z oczyszczalni do nawożenia gleby na plantacji (użyłizacja osadów ściekowych)	tańsza energia dodatkowe dochody dla rolników zbyt na zrębki dla firm z branży gospodarki leśnej terenami zielonymi zagospodarowanie odłogowanych gruntów	dodatkowa praca przy zbiorze wierzby i na plantacji praca w zakładzie przygotowującym paliwo
Centrum Edukacji Ekologicznej w Elku – nowy system grzewczy: (kolektory, pompa ciepła, wiatrak 10 kW, baterie ogniwo fotowoltaicznych	lepszy stan środowiska, mniejsza emisja zanieczyszczeń	mniejsze koszty ogrzewania i ciepłej wody w budynku	działalność dydaktyczne promocja miasta
Mazurskie Centrum Zdrowia: (solary – 500 paneli ok. 1000 m ²), moc ok. 600 kW)	brak emisji zanieczyszczeń	latem pokrywają zapotrzebowanie na ciepłą wodę latem dezynfekcja termiczna sieci ciepłej wody użytkowej	szpital ogranicza koszty, więcej na leczenie
Oczyszczalnia ścieków (agregaty prądowłroczne)	produkcja zielonej energii odzysk ciepła ze spalin i układu chłodniczego na energię ciepłą użyłizacja metanu (ograniczenie emisji)	100% energii ciepłej 60% energii elektrycznej na własne potrzeby do celów technologicznych	czystsze powietrze

Grzegorz Maślankiewicz
I Liceum Ogólnokształcące, Leszno

5.5.10. Miejska (urbanizacyjna) wyspa ciepła

Czas trwania spotkania: 45 min

Zakres treści

- czynniki wpływające na lokalny klimat
- bilans radiacyjny
- miejska wyspa ciepła
- pojemność ciepła elementów krajobrazu

Cel ogólny

- poznanie mechanizmów powstawania i czynników przyczyniających się do powstania miejskiej wyspy ciepła

Cele szczegółowe

Wiadomości

Uczeń:

- rozumie różnice pomiędzy klimatem rozpatrywanym w różnych skalach przestrzennych,
- rozumie wpływ form krajobrazu oraz zagospodarowania przestrzennego na lokalne warunki klimatyczne.

Umiejętności

Uczeń:

- potrafi zastosować dane meteorologiczne do opisu warunków pogodowych,
- potrafi wskazać wpływ różnych czynników powodujących różnice temperatur powietrza w różnych częściach miasta.

Postawy

- kształtowanie aktywnej postawy wobec zmian zachodzących w środowisku
- kształtowanie umiejętności prezentowania własnych opinii w trakcie dyskusji

Metody

- dyskusja dydaktyczna
- ćwiczeniowa
- prezentacja multimedialna

Formy pracy

- indywidualna
- w parach

Środki dydaktyczne

- rzutnik multimedialny
- prezentacja: „Zmiany klimatu, edukacja globalna. Klimat – co go kształtuje i jak go opisać” – Małgorzata Szwed
- film: <http://tvnmeteo.tvn24.pl/archiwum-2014-07-11,1/miejska-wyspa-ciepła-powszechnie-i-coraz-bardziej-uczaiłliwe-zjawisko,127821,0.html>, (1:14,)
- Dubicki A, Dubicka M, Szymanowski M, artykuł „Klimat Wrocławia”, <http://eko.org.pl/wroclaw/pdf/klimat.pdf>
- karta pracy ucznia

Przebieg spotkania

Faza wprowadzająca: (czas około 5 minut)

1. Sprawy organizacyjno – porządkowe.
2. Uczniowie przypominają z poprzednich lekcji pojęcia: topoklimat, mezoklimat, mikroklimat przykłady konsekwencji zmian klimatycznych.
3. Nauczyciel informuje, że na bieżącej lekcji zastanowimy się nad przyczynami i mechanizmami powstawania miejskiej wyspy ciepła.

Faza realizacyjna: (czas około 35 minut)

1. Krótki film wprowadzający do dyskusji.
2. Dyskusja sterowana z uczniami:
 - czynniki wpływające na lokalny klimat (wykorzystanie slajdów z prezentacji),
 - zmiany lokalnego klimatu w miastach,
 - zmiany w bilansie radiacyjnym,
 - zmiany pojemności ciepłej,
 - antropogeniczny strumień ciepła,
 - zmiany parowania,
 - powstawanie miejskiej wyspy ciepła. Można wykorzystać materiały graficzne (tabele, mapy) z artykułu „Klimat Wrocławia” odnoszące się do miejskiej wyspy ciepła.
3. Wykorzystując informacje z dyskusji, uczniowie rozwiązują parami ćwiczenie (karta pracy ucznia).

Faza podsumowująca: (czas około 5 minut)

1. Sprawdzenie i omówienie ćwiczenia.
2. Ocena aktywności.
3. Wspólne sporządzenie krótkiej notatki z lekcji.
4. Zadanie domowe:

Jak można pozytywnie wpływać na lokalny klimat, kształtując swoje otoczenie?

Załączniki

Karta pracy ucznia (czysta oraz z odpowiedziami).

Literatura

Kundzewicz Z., Kowalczak P. (2008): Zmiany klimatu i ich skutki, Wydawnictwo Kurpisz S.A., Poznań.
 Kundzewicz Z. (2013): Zmiany klimatu, edukacja globalna. W: Szyszkiewicz-Golis M. (red.) Akademia Talentów Przyrodniczych - program nauczania przedmiotu dodatkowego: Ekologia krajobrazu, ISRiL PAN, Poznań.

Ćwiczenie 1

Wybierz właściwe dokończenie zdania oraz jego uzasadnienie.

Wzrost zanieczyszczenia powietrza może powodować:

A	wzrost	temperatury powietrza, ponieważ	A	zwiększa się pochłanianie promieniowania emitowanego przez powierzchnię Ziemi
B	spadek		B	zmniejsza się pochłanianie promieniowania emitowanego przez powierzchnię Ziemi

Zanieczyszczenia powietrza w miastach mogą przyczynić się do:

A	wzrostu	temperatury powietrza, ponieważ	A	zwiększa się ilość pochłanianego promieniowania krótkofalowego
B	spadku		B	zmniejsza się ilość pochłanianego promieniowania krótkofalowego

W specyficznych warunkach zanieczyszczenia mogą powodować także powstawanie mgieł i smogu, co w bardzo dużym stopniu prowadzi do:

A	zwiększania	temperatury powietrza, ponieważ	A	zwiększa się pochłanianie promieniowania emitowanego przez powierzchnię Ziemi
B	ograniczania		B	zmniejsza się pochłanianie promieniowania emitowanego przez powierzchnię Ziemi

Zwarta zabudowa miejska złożona z wysokich budynków

A	ułatwia	wypromieniowanie energii, która wypromieniowywana przez podłoże jest	A	pochłaniana przez otaczające budynki
B	utrudnia		B	odbijana od otaczających budynków

Ciemne powierzchnie, np. asfaltowych dróg i placów

A	zmniejszają	albedo, powodując, że	A	mniejsza	ilość promieniowania krótkofalowego zostaje zaabsorbowana
B	zwiększają		B	większa	

Ilość promieniowania odbitego do padającego

A	zmniejsza się	dzięki temu, że zabudowa może powodować wielokrotne odbicia promieniowania krótkofalowego, co oznacza	A	wzrost	albuda
B	zwiększa się		B	spadek	

Wzrost zanieczyszczenia powietrza może powodować:

A	wzrost	temperatury powietrza, ponieważ	A	zwiększa się pochłanianie promieniowania emitowanego przez powierzchnię Ziemi
B	spadek		B	zmniejsza się pochłanianie promieniowania emitowanego przez powierzchnię Ziemi

Zanieczyszczenia powietrza w miastach mogą przyczynić się do:

A	wzrostu	temperatury powietrza, ponieważ	A	zwiększa się ilość pochłanianego promieniowania krótkofalowego
B	spadku		B	zmniejsza się ilość pochłanianego promieniowania krótkofalowego

W specyficznych warunkach zanieczyszczenia mogą powodować także powstawanie mgieł i smogu, co w bardzo dużym stopniu prowadzi do:

A	zwiększania	temperatury powietrza, ponieważ	A	zwiększa się pochłanianie promieniowania emitowanego przez powierzchnię Ziemi
B	ograniczania		B	zmniejsza się pochłanianie promieniowania emitowanego przez powierzchnię Ziemi

Zwarta zabudowa miejska złożona z wysokich budynków

A	ułatwia	wypromieniowanie energii, która wypromieniowywana przez podłoże jest	A	pochłaniana przez otaczające budynki
B	utrudnia		B	odbijana od otaczających budynków

Ciemne powierzchnie, np. asfaltowych dróg i placów

A	zmniejszają	albedo, powodując, że	A	mniejsza	ilość promieniowania krótkofalowego zostaje zaabsorbowana
B	zwiększają		B	większa	

Ilość promieniowania odbitego do padającego

A	zmniejsza się	dzięki temu, że zabudowa może powodować wielokrotne odbicia promieniowania krótkofalowego, co oznacza	A	wzrost	albuda
B	zwiększa się		B	spadek	

Grzegorz Maślankiewicz
 I Liceum Ogólnokształcące, Leszno

5.5.11. Miejska (urbanizacyjna) wyspa ciepła – pomiary

Czas trwania spotkania: 45 min

Zakres treści:

- miejska wyspa ciepła
- pojemność cieplna elementów krajobrazu

Cel ogólny

- dokonanie pomiarów temperatury powietrza i wilgotności powietrza oraz wykazanie na podstawie wyników czynników przyczyniających się do powstania miejskiej wyspy ciepła (np. wpływ podłoża na temperaturę powietrza)

Cele szczegółowe**Wiadomości**

Uczeń:

- rozumie wpływ form krajobrazu oraz zagospodarowania przestrzennego na lokalne warunki klimatyczne.

Umiejętności

Uczeń:

- potrafi dokonać pomiarów temperatury i wilgotności powietrza, strumienia energii świetlnej oraz określić stopień zachmurzenia,
- potrafi odczytać współrzędne geograficzne za pomocą urządzenia GPS,
- potrafi wskazać wpływ rodzaju podłoża i formy zagospodarowania na temperaturę powietrza wykorzystując wyniki pomiarów,
- potrafi interpretować i analizować dane z pomiarów terenowych.

Postawy

- kształtowanie aktywnej postawy wobec zmian zachodzących w środowisku
- kształcenie umiejętności komunikacji i pracy w grupie

Metody

- ćwiczeniowa
- praca w grupach

Formy pracy

- grupowa

Środki dydaktyczne

- termohigrometry
- solarymetr
- karty pomiarów
- urządzenie GPS

Przebieg spotkania**Faza wprowadzająca:** (czas około 10 minut)

1. Sprawy organizacyjno - porządkowe.
2. Podział uczniów na 4 grupy.
3. Przypomnienie zasad BHP w trakcie zajęć terenowych.
4. Omówienie techniki dokonywania pomiarów.

Faza realizacyjna: (czas około 30 minut)

1. Przekazanie mapek z punktami pomiarowymi na terenie szkoły i wokół niej (załącznik).
2. Dokonywanie pomiarów i obserwacji w grupach (kolejni uczniowie dokonują pomiarów w różnych punktach i zapisują wyniki):
 - temperatura powietrza,
 - wilgotność względna powietrza,
 - pomiar strumienia energii świetlnej,
 - wielkość zachmurzenia,
 - wiatr,
 - współrzędne geograficzne (odczyt z GPS),
 - charakterystyka miejsca pomiaru i otoczenia.
3. Zakończenie pomiarów, zebranie sprzętu.

Faza podsumowująca: (5 minut)

1. Zadanie domowe do wykonania w grupach:
 - a. przedstawić wyniki pomiarów (wykresy, tabela), dokonać analizy wyników i przedstawić wnioski (różnice temperatur w zależności od rodzaju podłoża, otoczenia. itp.). Uwzględnić warunki pogodowe (wilgotność powietrza, wiatr),
 - b. porównać wyniki pomiarów z temperaturą powietrza zmierzoną w stacji hydrologiczno-meteorologicznej w Strzyżewicach (obrzeża miasta). Wyniki z ostatnich 24 h dostępne w serwisie Pogodynka (<http://monitor.pogodynka.pl/#station/meteo/351160418>).

Załącznik

- karta pracy z mapką punktów pomiarowych

Literatura

Graczyk D. (2013): Projekt : Miejska (urbanizacyjna) wyspa ciepła, w: Szyszkiewicz-Golis M. (red.), Akademia Talentów Przyrodniczych – program nauczania przedmiotu dodatkowego: Ekologia krajobrazu, IŚRiL PAN, Poznań.

<http://www.ekologia-krajobrazu.pl/index.php/baza-wiedzy/wskazowki-do-obslugi-urzedzen-wykorzystywanych-w-projekcie>

Lp	Miejsce pomiaru	Charakterystyka miejsca pomiaru i otoczenia	Współrzędne geograficzne	Temperatura powietrza °C	Wilgotność powietrza %	Pomiar strumienia energii świetlnej W/m ²	Czas pomiaru	Warunki pogodowe (wiatr, zachmurzenie)
1.	Boisko I LO w Lesznie, przy sali sportowej							
2.	Boisko sportowe I LO, część środkowa							
3.	Boisko I LO przed budynkiem A - kostka brukowa							
4.	Ulica Kurpińskiego przed budynkiem I LO							
5.	Skwer na N od budynku I LO							
6.	Trawnik za parkingiem							
7.	Bieżnia za boiskiem							



5.6. Gospodarowanie krajobrazem

Iwona Krzyczkowska
Liceum Ogólnokształcące przy Zespole Szkół Ponadgimnazjalnych, Pniewy

5.6.1. Jak zmienia się krajobraz?

Czas trwania: 6–9 godzin lekcyjnych (1–2 godziny w terenie i 5–7 godzin w sali komputerowej).
Zakres treści: Krajobraz jako część świata.

Cel ogólny

- zdefiniowanie pojęcia krajobrazu jako syntezy elementarnych części świata
- zobrazowanie problemu zagrożeń krajobrazu wywołanych antropogeniczną działalnością człowieka
- potrzeby ochrony oraz kształtowania przestrzeni przyrodniczej zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju

Cele szczegółowe

Wiadomości

Uczeń:

- zna pojęcie krajobrazu,
- wymienia jego elementy (przyrodnicze, antropogeniczne),
- charakteryzuje elementy krajobrazu.

Umiejętności

Uczeń:

- zdobywa umiejętności pracy w terenie z urządzeniem nawigacyjnym GPS,
- analizuje dane przestrzenne składające się z wielu warstw informacyjnych.

Postawy

Uczeń:

- rozumie potrzebę ochrony i odpowiedniego zagospodarowania przestrzeni przyrodniczej, kształtowanie umiejętności pracy w grupie.

Metody

- ćwiczenia praktyczne

Formy pracy: indywidualna, grupowa.

Środki dydaktyczne

- urządzenie GPS (dodatkowe urządzenie GPS wbudowane w telefon komórkowy)
- oprogramowanie Quantum GIS (program darmowy)
- komputery z dostępem do Internetu
- zdjęcia lotnicze i ortofotomapa badanego terenu
- archiwalna mapa topograficzna w skali 1:10 000 (forma analogowa i zeskanowana)
- dane przestrzenne w formie wektorowej (zabudowa, ciek i zbiorniki wodne, lasy, łąki i pastwiska, sady, zadrzewienia śródpolne, drogi i linie kolejowe, poziomicze)

Przebieg spotkania

Faza wprowadzająca

1. Nauczyciel w sali komputerowej wprowadza uczniów do podstaw obsługi programu Quantum GIS.
2. Uczniowie definiują pojęcie krajobrazu.
3. Uczniowie, wykorzystując oprogramowanie Quantum GIS, otwierają archiwalną mapę topograficzną oraz zdjęcie lotnicze, obserwują stan zalesienia badanego terenu. Uczniowie nakładają warstwy wektorowe m.in. z lasami, co pozwala na porównanie stanu obecnego z przeszłym.

Faza realizacyjna

1. Znając topografię terenu, uczniowie udają się w teren z urządzeniem GPS. Celem zwiadu terenowego jest pozyskanie informacji środowiskowej (inventaryzacja przyrodnicza) o cennych gatunkach roślin (stanowiska roślin chronionych, starych drzew i sadów) oraz miejscach żerowania i bytowania zwierząt (gniazda i dziuple ptaków, mrowiska, wszelkie ślady zwierząt).
2. Uczniowie wpisują do urządzenia GPS tzw. punkty orientacyjne, czyli miejsca, w których istnieje interesujące nas zjawisko.
3. Obiekty otrzymują współrzędne geograficzne, a uczniowie dopisują w komentarzu jego cechy szczególne np. nazwę gatunku, grubość pierśnicy drzewa itp.

Faza podsumowująca

1. W sali komputerowej uczniowie przenoszą sieć punktów orientacyjnych (15–20 punktów) do oprogramowania Quantum GIS, zakładając w nim nową warstwę wektorową, na którą wstawiają punkty orientacyjne i określają na tej podstawie miejsca o większej atrakcyjności krajobrazu.
2. Podsumowanie i ocena pracy.

Danuta Boczek
Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych, Nietązkowo

Temat projektu uczniowskiego: Zaprojektuj zadrzewienie jak najlepiej chroniące różnorodność biologiczną i pełniące funkcję przeciwwietrzną

5.6.2. Funkcje zadrzewień

Czas trwania: 2 godziny lekcyjne

Zakres treści

- co to jest zadrzewienie i zakrzewienie
- funkcje zadrzewień w krajobrazie

Cel ogólny

- powody stosowania zadrzewień w krajobrazie rolniczym

Cele szczegółowe**Wiadomości****Uczeń:**

- zna pojęcia: zadrzewienie, zakrzewienie, różnorodność biologiczna, krajobraz rolniczy,
- zna funkcje zadrzewień,
- zna przyczyny zastosowania zadrzewień przez Dezyderego Chłapowskiego w Turwi.

Umiejętności**Uczeń:**

- potrafi omówić funkcje zadrzewień,
- rozumie znaczenie zadrzewień dla zachowania różnorodności biologicznej oraz krajobrazu rolniczego,
- rozumie i wyjaśnia relacje jakie zachodzą między zadrzewieniem a różnorodnością biologiczną.

Postawy

- kształcenie umiejętności pracy w grupie i odpowiedzialności za efekt współpracy
- szanuje otaczającą przyrodę, w tym przede wszystkim istoty żywe
- kształtuje w sobie emocjonalną więź z otaczającym krajobrazem
- docenia dziedzictwo kulturowe Parku Krajobrazowego im. Dezyderego Chłapowskiego

Metody

- prezentacja multimedialna: Krzysztof Kujawa „Różnorodność biologiczna w krajobrazie (wprowadzenie)”
- film edukacyjny: Park Krajobrazowy im. Gen. D. Chłapowskiego, wyd. ZPKWW
- burza mózgów
- dyskusja

Formy pracy

- indywidualna
- grupowa

Środki dydaktyczne

- komputer z łączem internetowym
- rzutnik multimedialny

Przebieg zajęć

Są to pierwsze zajęcia w ramach projektu badawczego poświęconego zaprojektowaniu zadrzewienia.

Faza wprowadzająca

1. Sprawy organizacyjno – porządkowe.
2. Nauczyciel wprowadza w tematykę zajęć i przedstawia cele.

Faza realizacyjna

1. W trakcie burzy mózgów uczniowie prezentują swoje skojarzenia z pojęciem zadrzewienia.
2. Następnie nauczyciel przedstawia definicję zadrzewienia. Kolejnym etapem zajęć jest obejrzenie filmu edukacyjnego: Park Krajobrazowy im. Gen. D. Chłapowskiego, wyd. ZPKWW. Na jego podstawie uczniowie przyswajają sobie termin zadrzewienia, zapoznają się z dorobkiem kulturowym na terenie parku.
3. Różnorodność biologiczna
Pokaz prezentacji K. Kujawy „Różnorodność biologiczna w krajobrazie (wprowadzenie)”. Na jej podstawie uczniowie zapoznają się z pojęciem różnorodności biologicznej.
4. Funkcje zadrzewień
Na podstawie ww. filmu oraz materiałów z publikacji Akademia Talentów Przyrodniczych str. 297-299 uczniowie określają funkcje zadrzewień.

Faza podsumowująca

1. Ocena aktywności, poprawności merytorycznej, kultury wypowiedzi oraz zaangażowania w zajęcia.
2. Podsumowanie. Wspólnie z uczniami ustalamy:
 - co to jest zadrzewienie,
 - przykład zadrzewienia na terenie parku krajobrazowego w Turwi,
 - co to jest różnorodność biologiczna,
 - jakie są funkcje zadrzewień.
3. Powyższe informacje stanowią punkt wyjścia do projektowania zadrzewienia.

Literatura

prezentacja multimedialna: Krzysztof Kujawa Różnorodność biologiczna w krajobrazie (wprowadzenie), film edukacyjny: Park Krajobrazowy im. Gen. D. Chłapowskiego, wyd. ZPKWW,

Akademia Talentów Przyrodniczych – podwyższenie jakości kształcenia kompetencji naukowych i przyrodniczych w szkołach ponadgimnazjalnych w ramach przedmiotu Ekologia Krajobrazu, program nauczania przedmiotu dodatkowego dla szkół ponadgimnazjalnych Ekologia Krajobrazu oraz „nakładka” dla ucznia zdolnego.

Grzegorz Maślankiewicz

I Liceum Ogólnokształcące, Leszno

5.6.3. Przyrodnicze i antropogeniczne zmiany w dolinie rzecznej

Czas trwania zajęć: 7 godzin lekcyjnych

Cele ogólne

- dokonywanie pomiarów i obserwacji w terenie
- wykazywanie związków i współzależności między różnymi elementami środowiska
- ocena wpływu działalności człowieka na stan środowiska
- wyróżnianie form ochrony przyrody

Cele szczegółowe

W wyniku realizacji zajęć uczeń potrafi:

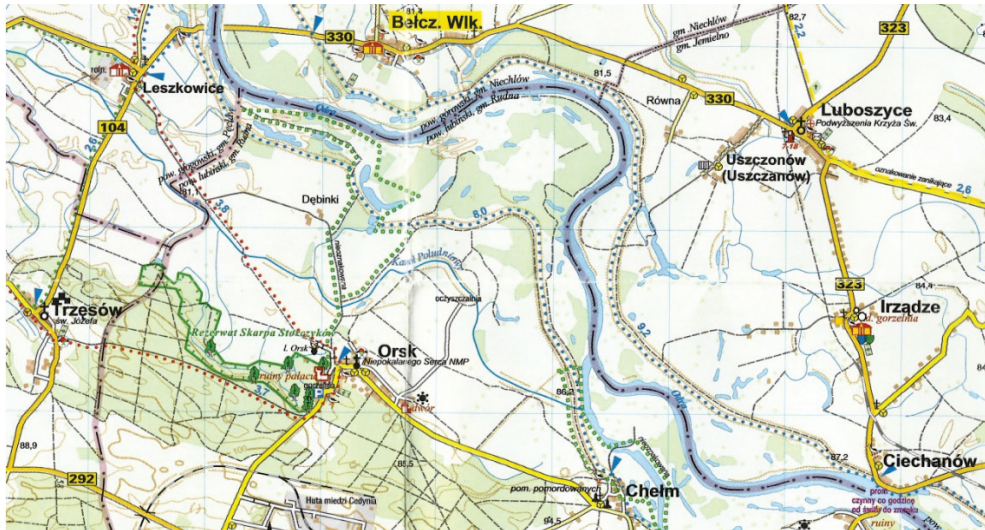
- wykonywać pomiary, rejestrować i analizować wyniki pomiarów parametrów wody w korycie rzecznej oraz w starorzeczu,
- wskazać przyczyny różnic w parametrach wody w rzece i w starorzeczu,
- dostrzegać naturalne procesy rzeźbotwórcze (erozja, akumulacja) zachodzące w dolinie rzecznej,
- wskazać antropogeniczne zmiany w ukształtowaniu powierzchni doliny rzecznej (np. wały przeciwpowodziowe),
- scharakteryzować zagospodarowanie teras rzecznych w dolinie rzecznej (łąki, nieużytki, sieć osadnicza, itp.), oraz wskazać negatywne oddziaływania człowieka (np. „dzikie” wysypiska śmieci, składowiska odpadów itp.),
- wskazywać zależności między różnymi elementami środowiska (np. porównanie typów gleb w obrębie wysoczyzny i na dnie doliny, typy zbiorowisk roślinnych w zależności od rodzaju podłoża),
- wskazać różnice między różnymi formami ochrony przyrody, podać przykłady w własnego regionu.

Sprzęt i materiały

- zdjęcia lotnicze, mapy karty pracy
- zestaw do pomiarów wody Aquanal, wielofunkcyjne urządzenie pomiarowe, Hanna Instruments HI 98129, Miernik zawartości tlenu Voltcraft DO-100
- klucz do oznaczania motyli, urządzenie GPS

Przebieg zajęć

1. Wprowadzenie
 - a. przedstawienie programu zajęć,
 - b. przypomnienie zasad BHP w trakcie zajęć terenowych,
 - c. podział uczniów na 5 grup,
 - d. przedstawienie ogólnej charakterystyki terenu, na którym przeprowadzane będą zajęcia terenowe (wykorzystanie map) – dolina Odry pomiędzy Orskiem a Bełczem Wielkim.



Mapa Doliny Baryczy – część zachodnia, Studio Wydawnicze PLAN 1:65 000.

2. Przejazd z Leszna przez Górę do Orska położonego na lewym brzegu Odry.
 - a. przejście z Orska w kierunku zachodnim na skraju rezerwatu przyrody „Skarpa storczyków”
 - formy ochrony przyrody (rezerwat, pomniki przyrody, obszar Natura 2000),
 - typy zbiorowisk roślinnych (buczyna, grądy, łągi) – obserwacja procesów rzeźbotwórczych (skarpa pradoliny Głogowskiej z wązozami),



Rezerwat Skarpa storczyków
fragment buczyny na stoku skarpy –
I-ctwo Orsk, oddz. 25d

- b. przejście na północ w stronę Odry:
 - wykonanie badań parametrów wody w rzece Odrze (odczyn wody),
 - nasycenie wody tlenem, azotany, azotyny, amoniak, fosforany,
 - twardość wody,
 - obserwacja procesów rzeźbotwórczych,
 - zagospodarowanie doliny,
 - zbiorowiska roślinne.
 - c. przejście na SE wzdłuż starorzeczy Odry:
 - wykonanie badań parametrów wody w jednym z starorzeczy Odry (odczyn wody, nasycenie wody tlenem, azotany, azotyny, amoniak, fosforany, twardość wody),
 - obserwacja procesów rzeźbotwórczych,
 - zagospodarowanie doliny,
 - zbiorowiska roślinne.



- d. powrót do Orska (w trakcie przemarszu obserwacje potrzebne do uzupełnienia kart pracy)
 3. Przejazd autokarem na prawą stronę Odry do Bęczna Wielkiego. Dokonanie obserwacji w prawobrzeżnej części doliny:
 - a. rzeźba terenu,
 - b. zagospodarowanie doliny (osadnictwo),
 - c. oddziaływanie człowieka,
 - d. szata roślinna.



4. Podsumowanie zajęć:
 - a. zebranie informacji,
 - b. zadanie domowe – uzupełnienie kart odpowiedzi (czystopisy) w grupach, z wykorzystaniem zebranych informacji w wyniku dokonanych obserwacji, wyników pomiarów, dokumentacji kartograficznej i fotograficznej oraz innych dostępnych źródeł (np. porównanie starych map).
5. Powrót autokarem do Leszna.
6. Dodatkowym zadaniem w trakcie zajęć może być oznaczanie gatunków motyli w 3 miejscach (transektach), np. skraj lasu na krawędzi doliny, starorzecza itp.), jako zadanie dla jednej z grup lub dla chętnych.

KARTY PRACY

1. Porównanie wód rzeki Odry oraz wód starorzecza

Pomiary parametrów wody	rzeka Odra	starorzecze Odry
Temperatura wody [°C]		
Odczyn wody [pH]		
Tlen rozpuszczony [mg O ₂ /l]		
Nasycenie wody tlenem [% O ₂]		
TDS [ppm]		
Przewodność elektrolityczna		
właściwa (EC) [μS/cm]		
Azotyny [mg NO ₂ /l]		
Azotany [mg NO ₃ /l]		
Amoniak [mg NH ₄ /l]		
Fosforany [mg PO ₄ /l]		
Twardość wody		

2. Wykorzystując wyniki pomiarów oraz informacje dotyczące interpretacji parametrów wody, porównaj wody w rzece Odry i starorzeczu:
 - odczyn wody [pH],
 - tlen rozpuszczony [mg O₂/l], nasycenie wody tlenem [% O₂],
 - TDS [ppm] (ogólna ilość rozpuszczonych soli),
 - przewodność elektrolityczna właściwa (EC) [μS/cm],
 - azotyny [mg NO₂/L],
 - azotany [mg NO₃/L],
 - amoniak [mg NH₄/L],
 - fosforany [mg PO₄/L],
 - twardość wody.

INFORMACJE DO WYKORZYSTANIA

Prezentacja: dr inż. Piotr Pińskwar, Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN w Poznaniu.

JAK TWORZY SIĘ NOWY EKOSYSTEM WODNY NA PRZYKŁADZIE ZBIORNIKA „RYDZYNA”. Mała retencja wodna w krajobrazie rolniczym

Odczyn pH jest z jednym z najważniejszych parametrów, który charakteryzuje jakość wody.

W wodach powierzchniowych kształtowany jest przez wzajemne oddziaływania fizyczno-chemicznych i biotycznych czynników środowiskowych. Jest wskaźnikiem określającym stopień kwasowości lub zasadowości, a od jego wartości uzależnione są zarówno chemiczne, jak i fizyczne właściwości wody. Odczyn pH osiąga wartości z zakresu 0–14, przy czym w warunkach naturalnych wody

stojące przybierają wartości od kwaśnych – pH=4 do zasadowych – pH=12. Stopień kwasowości wpływa bezpośrednio na procesy życiowe zachodzące w ekosystemach, m.in. odpowiedzialny jest za prawidłowe pobieranie składników pokarmowych przez organizmy.

Tlen rozpuszczony występuje we wszystkich wodach powierzchniowych. Pochodzi on głównie z atmosfery oraz z procesu fotosyntezy, a jego zawartość w wodzie zależy od temperatury, ciśnienia oraz zasolenia.

Zawartość tlenu rozpuszczonego w wodzie jest jednym z podstawowych wskaźników stopnia zanieczyszczenia wód powierzchniowych, gdyż w wodach zanieczyszczonych znaczna część tlenu zużywana jest w procesie rozkładu materii organicznej.

Konduktywność czyli przewodność elektrolityczną właściwą wody można uważać za wskaźnik zawartości rozpuszczonych soli mineralnych. Wody zawierające mało jonów mają małą przewodność elektryczną, podczas gdy np. woda morska ma bardzo wysoką przewodność.

Jednostką przewodności wody jest Siemens [S/cm]. Wody powierzchniowe charakteryzują się konduktywnością rzędu kilkuset μS/cm.

Woda zawiera oprócz rozpuszczonych gazów (tlenu, dwutlenku węgla) także rozpuszczone sole (jony). Istotną rolę odgrywają przy tym rozpuszczone jony magnezu i wapnia, które decydują o **twardości wody**. Stężenie w wodzie rozpuszczonych jonów magnezu i wapnia (np. w formie chlorków) nazywa się **twardością ogólną wody**. Twardość ogólna jest również ważnym elementem czynnych ekosystemów wodnych.

Twardość wody podaje się w jednostce dH (niemieckie stopnie twardości) lub w mmol/l. Naturalne zbiorniki wody słodkiej posiadają twardość ogólną na poziomie pomiędzy 5 a 20°dH. Twardość ogólna jest sumą twardości trwałej i nietrwałej (twardość węglanowa KH).

Azotyny to rozpuszczalne w wodzie nieorganiczne związki azotu, które powstają w wodach przy rozkładzie materii organicznej, albo dostają się do wód z zanieczyszczonych dopływów, jak też w wodami opadowymi. Już stężenie azotynów 0,2 mg/l może mieć dla szkodliwy wpływ na ekosystemy wodne. Ważną cechą azotynów jest przedostawanie się do krwiobiegu ryb i uniemożliwianie pobierania tlenu. Niekorzystny wpływ azotynów na faunę, jest uzależniony od odczynu wody (pH). Im niższy jest odczyn pH, tym bardziej zwiększa się toksyczność azotynów dla organizmów żyjących w wodzie. Generalnie one są nietrwałe i albo się utleniają do azotanów (w warunkach tlenowych), albo redukują do formy amonowej, wobec tego ich stężenia są zwykle niewielkie.

Azotany, podobnie jak jony amonowe i azotyny, są związkami azotu rozpuszczalnymi w wodzie. Jon azotanowy w większych stężeniach (>10 mg/dm³) jest niebezpieczny, gdyż wiąże się z hemoglobina w methemoglobina i blokuje funkcje oddechowe. Poziom azotanów także może wzrastać na skutek niedostatecznego rozkładu mikrobiologicznego, mogą być także wprowadzane z wodami spływającymi ze zlewni.

Jony amonowe, podobnie jak azotyny, to rozpuszczalne w wodzie związki azotu, które mogą znaleźć się w zbiorniku na skutek niepełnego rozkładu rybich odchodów a także wraz z nawozami i innymi zanieczyszczeniami spływającymi wraz z wodami opadowymi. Toksyczność jonów amonowych zależy od odczynu wody (pH).

Im wyższy jest odczyn pH, tym bardziej toksyczne są jony amonowe dla mieszkańców zbiorników wodnych. Jon amonowy w większych stężeniach (0,2–2,0 mg/l) jest toksyczny a nawet śmiertelny dla różnych organizmów, w tym ryb

Fosforany są bardzo ważne w procesach życiowych (składniki ATP i kwasów rybonukleinowych) organizmów wodnych. W warunkach wolnych od antropopresji limitują rozwój fitoplanktonu oraz roślinności zanurzonej.

Wartość graniczna stężenia fosforanów wynosi ok. 0,03 mg/l. Podobnie jak związki azotu, fosforany mogą dostać się do wody wraz ze ściekami i spływającymi wodami opadowymi. Fosforany gromadzone są w biomacie wytwarzanej m. in. przez glony. Dlatego zdarza się, że pomimo nadmiernego rozwoju glonów, analiza nie wykazuje występowania w wodzie fosforanów. Problem polega na tym, że obumierające glony uwalniają ponownie fosforany do środowiska wodnego i powodują zwiększenie żyzności środowiska. Fosforanów prawie nie da się usunąć środkami naturalnymi. Z reguły należy stosować środki specjalistyczne, aby obniżyć ich poziom. Fosfora-

ny, a co za tym idzie także rozwój glonów, są najpowszechniejszym problemem występującym w sztucznie stworzonych zbiornikach.

3. Ogólna ocena jakości wody w Odrze i w starorzeczu, przyczyny ewentualnych różnic:
4. Na podstawie obserwacji porównaj rzeźbę terenu na wymienionych obszarach:

	Cechy rzeźby terenu (spadki, formy terenu, itp.)	Obserwowane procesy rzeźbotwórcze (erozja, ruchy masowe, transport, akumulacja) i formy terenu
Rejon rezerwatu "Skarpa storczyków"		
Lewobrzeżny fragment doliny		
Prawobrzeżny fragment doliny na południe od Bęcza Wielkiego		

5. Wskaż przykłady antropogenicznych zmian w ukształtowaniu powierzchni doliny rzecznej (np. wały przeciwpowodziowe, wyrobiska). Podaj lokalizację i zaznacz na mapce w programie zajęć.

6. Typy zbiorowisk roślinnych

	Typy zbiorowisk roślinnych (np. grady, łęgi, buczyny)	Obserwowane procesy rzeźbotwórcze (erozja, ruchy masowe, transport, akumulacja) i formy terenu
Rejon rezerwatu "Skarpa storczyków"		
Lewobrzeżny fragment doliny		
Prawobrzeżny fragment doliny na południe od Bęcza Wielkiego		

7. Scharakteryzuj zagospodarowanie teras rzecznych w dolinie rzecznej (łąki, nieużytki, sieć osadnicza itp.) oraz wskaż przykłady negatywnego oddziaływania człowieka (np. „dzikie” wysypiska śmieci, składowiska odpadów itp.

8. Jakie formy ochrony przyrody występują na obszarze zajęć terenowych? Podaj przykłady takich form ochrony przyrody w regionie leszczyńskim.

Forma ochrony przyrody (krótka charakterystyka)	Przykłady	
	Dolina Odry (obszar zajęć terenowych)	Region leszczyński

9. Zaproponuj przykłady wykorzystania doliny zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju, np. tereny chronione, rekreacyjne, poldery (zalewane czasie wezbrań), itp.

Danuta Boczek
Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych, Nietążkowo

5.6.4. Struktura terenów uprawnych

Czas trwania: 2 godziny lekcyjne

Zajęcia będą miały miejsce na terenie otaczającym miejscowość Nietążkowo.

Zakres treści

- struktura terenów uprawnych oraz elementy krajobrazu rolniczego

Cel ogólny

- określanie struktury terenów uprawnych oraz elementów krajobrazu rolniczego

Cele szczegółowe

Wiadomości

Uczeń:

- zna pojęcia: struktura krajobrazu, transekt, typ środowiska głównego, elementy środowiska, krajobraz rolniczy,
- potrafi scharakteryzować strukturę terenów uprawnych,
- potrafi wykazać związek pomiędzy strukturą terenów uprawnych a różnorodnością gatunkową ptaków.

Umiejętności

Uczeń:

- potrafi wykonać pomiary przy użyciu odpowiednich przyrządów,
- potrafi rozpoznać typ środowiska „głównego” oraz typ elementów „towarzyszących”.

Postawy

- kształcenie umiejętności pracy w grupie,
- szanuje otaczającą przyrodę, w tym przede wszystkim istoty żywe,
- kształtuje w sobie emocjonalną więź z otaczającym krajobrazem.

Metody

- praca w terenie
- dyskusja

Formy pracy

- indywidualna
- grupowa

Środki dydaktyczne

- lornetki
- aparat GPS
- karty pracy
- wycinek mapy sytuacyjno-wysokościowej okolicy Nietążkowa
- aparat fotograficzny

Przebieg zajęć

Faza wprowadzająca

- Sprawy organizacyjno – porządkowe.
- Nauczyciel wprowadza w tematykę zajęć i przedstawia cele.

Faza realizacyjna

- Uczniowie zostali podzieleni na cztery grupy.
- Przedstawiono im przydział zadań. Każda grupa otrzymuje karty pracy i przyrządy (grupy będą wymieniać się nimi).
- Pomiary będą wykonywane w miejscach oznaczonych na wycinku mapy. Uczniowie muszą „odnaleźć” w terenie miejsca zaznaczone na mapie.

4. Dokonywanie pomiarów i ich zapisywanie na kartach pracy.

5. Dokumentacja fotograficzna dokonywanych pomiarów.

6. Grupy ustalają wnioski z obserwacji i pomiarów.

Faza podsumowująca

- Ocena aktywności, poprawności merytorycznej, jakości wykonanego zadania oraz zaangażowania w przedstawianie ich na zajęciach.
- Prezentacja pomiarów oraz zdjęć fotograficznych z zajęć.
- Wspólne ustalenie wniosków.

Karta pracy nr 1

Typ środowiska „głównego”	Typ elementów „towarzyszących”
ZB – zboża KU – kukurydza RZ – rzepak LU – lucerna BU – burak TR – łąki, polany SA – sad Inne – określić słownie	Z – zadrzewienie K- zakrzewienie R – rów melioracyjny PD – pojedyncze drzewa PK – pojedyncze krzewy SK – sterta kamieni SO – sterta obornika

Należy wypełnić, korzystając z oznaczeń z powyższej tabeli:

Nr pola	Typ środowiska głównego	Typ elementów towarzyszących
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		

Wnioski:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Grzegorz Lorek
Liceum Ogólnokształcące, Leszno

5.6.5. Analiza struktury krajobrazu rolniczego

Czas trwania zajęć: około 3 godzin lekcyjnych

Cele ogólne

- wykazywanie związków i współzależności między różnymi elementami środowiska w krajobrazie rolniczym
- analizowanie struktury krajobrazu rolniczego
- rozróżnianie poziomów różnorodności biologicznej (α , β i γ) w krajobrazie rolniczym
- określanie położenia przy użyciu geoportalu i urządzeń GPS

Cele szczegółowe

W wyniku realizacji zajęć uczeń potrafi:

- wskazać i rozróżnić w krajobrazie rolniczym elementy środowiska o różnym pochodzeniu (biotycznym, abiotycznym, antropogenicznym),
- wyjaśnić model: „tło – płat – korytarz”,
- wyjaśnić zjawisko fragmentacji krajobrazu,
- rozróżniać ekoton naturalny i sztuczny,
- posługiwać się geoportalem i urządzeniami GPS.

Sprzęt i materiały

- odbiornik GPS Garmin
- komputer z dostępem do Internetu
- rzutnik multimedialny
- karty pracy
- podkładki do notowania
- długopisy i ołówki

Przebieg zajęć

Wprowadzenie

1. Przedstawienie programu zajęć.
2. Przypomnienie zasad BHP w trakcie zajęć terenowych.

Część właściwa

1. Uczniowie dzielą się na 4 zespoły badawcze. W skład każdego zespołu wchodzi 5–7 uczniów. Każdy z zespołów otrzymuje kartę pracy. Każdy zespół wykonuje takie same czynności.
2. Każda grupa przy pomocy odbiornika GPS odszukuje wybrany wcześniej fragment krajobrazu rolniczego (o kształcie kwadratu) o powierzchni 1 ha. Wyboru fragmentu krajobrazu uczniowie dokonują wcześniej razem z nauczycielem podczas zajęć wprowadzających w pracowni przy pomocy portalu www.geoportal.gov.pl.
3. Każda grupa badawcza odszukuje w analizowanym obszarze jeden element krajobrazu i przyporządkowuje go do każdej z poniższych grup modelu „tło – płaty – korytarz”.

Tło	Płaty	Korytarz

4. Każda grupa badawcza odszukuje w analizowanym obszarze po dwa elementy krajobrazu i przyporządkowuje je do każdej z poniższych grup elementów.

Elementy biotyczne	Elementy abiotyczne	Elementy antropogeniczne

5. Każda grupa badawcza odszukuje w analizowanym obszarze jeden ekoton naturalny i jeden sztuczny.

Ekoton naturalny:	Ekoton sztuczny

C. Podsumowanie

Uczniowie porównują wyniki swoich obserwacji i próbują odszukać analizowane elementy krajobrazu za pomocą geoportalu w pracowni.

6. Rozpoznawanie i liczenie motyli na wybranych trzech transektach o długości 500 m, z wykorzystaniem uproszczonego klucza do oznaczania motyli.

Rodzaje motyli	Transekt 1	Transekt 2	Transekt 3
	Lokalizacja	Lokalizacja	Lokalizacja
	Liczba motyli	Liczba motyli	Liczba motyli
bielinkowate			
paziowate			
modraszki			
oczennicowate			
rusałkowate			
powszelatkowate			

Czy istnieje zależność dotycząca liczebności i różnorodności motyli od stopnia urozmaicenia badanego krajobrazu?

Grzegorz Lorek
I Liceum Ogólnokształcące, Leszno

Projekt badawczy
Jak tworzy się nowy ekosystem wodny na przykładzie zbiornika Rydzyna. Mała retencja wodna w krajobrazie rolniczym

5.6.6. Zbiornik Rydzyna – wprowadzenie. Ocena parametrów fizykochemicznych wody w zbiorniku

Czas trwania: 5 godzin

Zakres treści

- metody badawcze
- pomiary naukowe
- ekosystem wodny

Cel ogólny

- zapoznanie uczniów z technikami pomiarowymi
- zapoznanie uczniów z funkcjonowaniem ekosystemu wodnego

Cele szczegółowe

Wiadomości

- poznanie roli małych zbiorników wodnych
- poznanie podstawowych formacji roślinnych w ekosystemie wodnym
- ocena parametrów fizykochemicznych wody w oparciu o gotowe testy kolorymetryczne i mierniki cyfrowe

Umiejętności

- obsługa mierników cyfrowych
- używanie testów kolorymetrycznych
- prowadzenie obserwacji ornitologicznych
- orientacja w terenie z użyciem mapy i nadajnika GPS
- przygotowanie karty pomiarowej

Postawy

- rzetelność
- troska o środowisko przyrodnicze
- praca w grupie

Metody

- obserwacje
- samodzielne pomiary

Środki dydaktyczne

- przewodniki
- lornetki i luneta
- karty pomiarów
- mapy
- urządzenie GPS
- sprzęt laboratoryjny:
 - pipety,
 - zlewki,
 - butelki,
 - strzykawki;
- sprzęt pomiarowy:
 - pH-metr,
 - termometr/higrometr,
 - miernik tlenu,
 - zestaw do analizy wody.

Przebieg spotkania

Faza wprowadzająca

1. Sprawy organizacyjno – porządkowe (obecność, właściwy ubiór, zasady BHP).
2. Przejazd mikrobusem.
3. Zapoznanie z celem zajęć i ich przebiegiem.

Faza realizacyjna

1. Podział uczniów na dwuosobowe zespoły.
2. Rozdanie sprzętu, kart pomiarowych i map.
3. Przeprowadzenie obserwacji i pomiarów pod kontrolą nauczycieli.
4. Wykonanie dokumentacji fotograficznej.

Faza podsumowująca

1. Prezentacja wyników.
2. Podziękowania za uczestnictwo.
3. Zebranie kart pomiarowych.
4. Powrót do szkoły.

Grzegorz Lorek

I Liceum Ogólnokształcące, Leszno

5.6.7. Zajęcia terenowe – Pojezierze Leszczyńskie

Jezioro Olejnickie: charakterystyka położenia, pomiary hydrologiczne i meteorologiczne. Wizyta na polanie przy leśniczówce Koczury. Podsumowanie zajęć, grill. Powrót do Leszna w godzinach 16.00–16.30.

Sprawy organizacyjne

1. Uczniowie pracują w trakcie zajęć terenowych w 4 grupach.
2. Każda grupa otrzyma karty pracy (wersja robocza), w których należy zapisywać wyniki pomiarów, obserwacji, informacje uzyskane w trakcie zajęć, przydatne przy opracowywaniu wyników.
3. Ostateczne miejsca niektórych obserwacji (np. pająki) będą ustalane w trakcie trwania zajęć.
4. Po zakończonych zajęciach terenowych poszczególne grupy uzupełniają karty pracy (opracowują wyniki, wnioski porównania itp.) w wersji „czystopis”.
5. Termin oddania kart pracy: 11 maja 2015 r.

Pojezierze Leszczyńskie

27 kwietnia 2015 r.



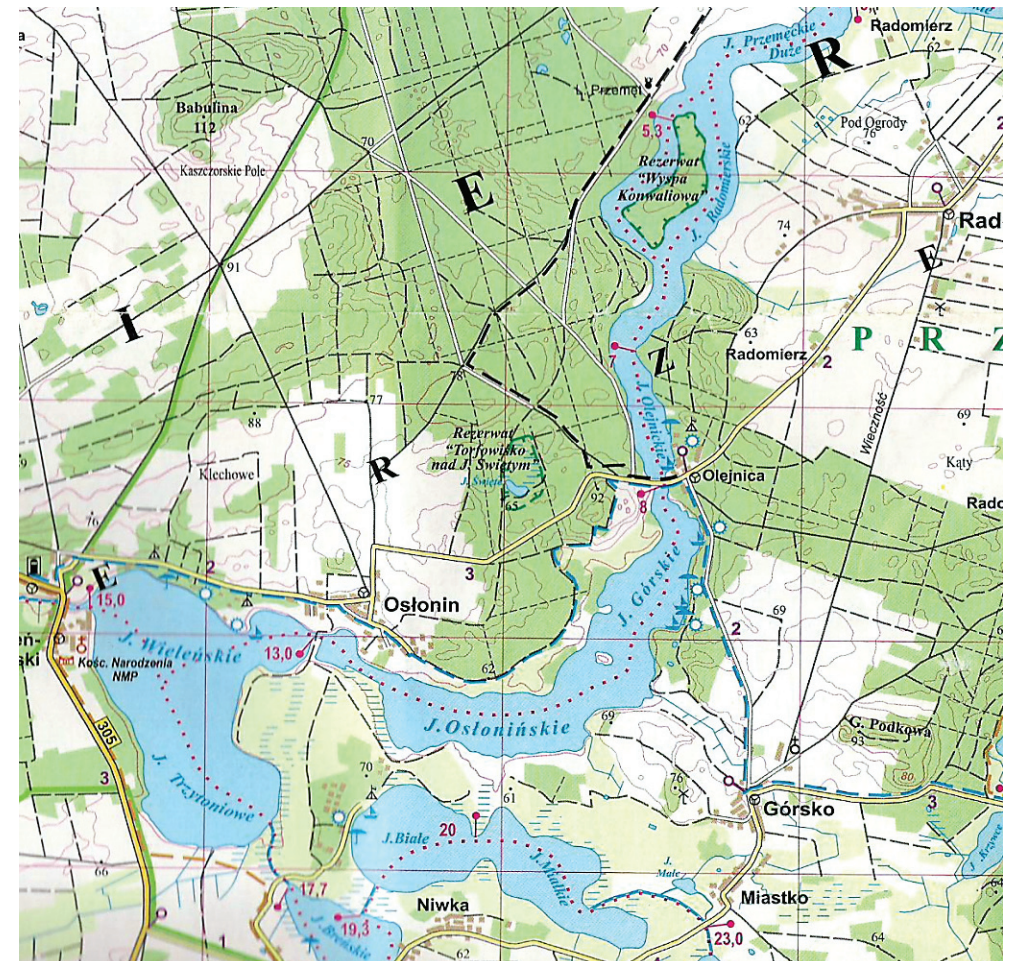
1. Zbiórka przed budynkiem I LO w Lesznie o godz. 7.45. Wyjazd autokaru o godzinie 8.00.
2. Przejazd w okolicy Osiecznej (południowy brzeg Jeziora Łoniewskiego). Przejście do Jaworowego Jaru. wykonywanie pomiarów i obserwacji w grupach (polecenia w kartach pracy):
 - rozpoznawanie gatunków drzew, skała porostowa, ptaki, geofity,
 - budowa geologiczna, rzeźba terenu, parametry wody Łoniewki,
 - pomiary jakości wody w Jeziorze Łoniewskim,
 - pomiary meteorologiczne (temperatura, wilgotność).



3. Przejazd w okolicy Boguszyna. Przejście doliną potoku (dopływu Samicy):
 - obserwacja procesów rzeźbotwórczych (rodzaje erozji, akumulacja) i budowy geologicznej,
 - ustalanie wysokości bezwzględnej i względnej (GPS), obliczanie spadku,
 - pomiary parametrów wody w cieku: odczyn wody, nasycenie wody tlenem, azotany, azoty, amoniak, fosforany, twardość wody.
 Po zejściu na dno doliny Samicy
 - obserwacje roślin w różnych warunkach (nasłonecznienie),
 - ocena liczebności różnych grup pajaków.



4. Przejazd grupy w okolicy Olejnicy.
 wieża widokowa: obserwacje, odszukiwanie obiektów



Przejście w rejon rezerwatu Torfowisko nad Jeziorem Świętym w Przemęckim Parku Krajobrazowym (marsz na azymut):

- pomiary parametrów wody,
- ocena liczebności różnych grup pajaków (wariantowo).



Karta pracy ucznia:

Ćwiczenie 1

Podaj trzy możliwe przyczyny, dla których na tak małym obszarze w Jaworowym Jarze stwierdzono tak dużą różnorodność biologiczną roślin (ponad 140 gatunków roślin naczyniowych) oraz aż 5 różnych zespołów leśnych (grąd środkowoeuropejski, las klonowo-lipowy, zboczowy łęg wiązowy, łęg wiązowo-jesionowy, łęg jesionowo-olszowy).

Ćwiczenie 2

Wykorzystując skalę porostową, sprawdź na korze drzewa w Jaworowym Jarze (tzw. drzewo C – centralne) (na wysokości około 1,5 m) plechy występujących porostów. Odczytaj ze skali wartość strefy porostowej oraz stężenie dwutlenku siarki. Badanie powtórz dla czterech innych drzew rosnących w odległości około 10 m od drzewa C (w różnych kierunkach geograficznych), tzw. drzewa N, S, W i E.



Na podstawie uzyskanych wyników wypełnij kartę badań zamieszczoną poniżej.

Drzewo	Strefa porostowa	Zawartość SO ₂ (w µg/ m ³)
C		
N		
E		
S		
W		
Średnio:		

Ćwiczenie 3

Zaproponuj czynnik środowiskowy, który odpowiada za tak duży udział dziuplaków wśród gatunków ptaków gniazdujących w Jaworowym Jarze.

Ćwiczenie 4

Rozpoznaj co najmniej 2 gatunki roślin z grupy geofitów kwitnących w Jaworowym Jarze.

Ćwiczenie 5

Zaproponuj, jaką formą ochrony (wśród aktualnych form ochrony przyrody w Polsce) można objąć Jaworowy Jar.

Ćwiczenie 6

Wybierz po 4 liście rośliny tego samego gatunku znajdujące się w cieniu i nasłonecznione, a następnie za pomocą pirometru zmierz temperaturę ich blaszek liściowych. Za pomocą termohigrometru zmierz temperaturę powietrza wokół poszczególnych liści. Porównaj uzyskane wyniki.

Lp.	Liście nasłonecznione	Temperatura powietrza	Liście w cieniu	Temperatura powietrza
1				
2				
3				
4				

Ćwiczenie 7

Porównaj jeziora: Łoniewskie i Olejnickie pod względem parametrów wody, wykorzystując wyniki pomiarów oraz informacje dotyczące interpretacji parametrów wody zamieszczonych poniżej.

- odczyn wody [pH]
- tlen rozpuszczony [mg O₂/l], nasycenie wody tlenem [% O₂]
- TDS [ppm] (ogólna ilość rozpuszczonych soli)
- przewodność elektrolityczna właściwa (EC) [µS/cm]
- azotyny [mg NO₂/L]
- azotany [mg NO₃/L]
- amoniak [mg NH₄/L]
- fosforany [mg PO₄/L]
- twardość wody

Porównanie jezior: Łoniewskiego i Olejnickiego

	Jezioro Łoniewskie	Jezioro Olejnickie
Powierzchnia jeziora w ha, maksymalna głębokość		
Kształt jeziora, położenie misy jeziornej (np. E-W, N-S, itp.)		
Otoczenie jeziora (np. tereny zabudowane, miejscowości, lasy, grunty orne łąki itp.)		
Warunki pogodowe w trakcie pomiarów hydrologicznych		
Temperatura powietrza [°C]		
Wilgotność powietrza [%]		
Zachmurzenie, opady, wiatr		
Pomiary parametrów wody w jeziorach		
Temperatura wody [°C]		
Odczyn wody [pH]		
Tlen rozpuszczony [mg O ₂ /L]		
Nasycenie wody tlenem [% O ₂]		
TDS [ppm]		
Przewodność elektrolityczna		
właściwa (EC) [μS/cm]		
Azotyny [mg NO ₂ /L]		
Azotany [mg NO ₃ /L]		
Amoniak [mg NH ₄ /L]		
Fosforany [mg PO ₄ /L]		
Twardość wody		

Ćwiczenie 8

Określ:

- a. współrzędne geograficzne punktów: A i B: A – mostek (droga gruntowa z Boguszyna na S oraz B – dno doliny Samicy
 - punkt A:
 - punkt B:
- b. ogólny kierunek płynięcia cieku wodnego na wybranym odcinku:
- c. oblicz średni spadek cieku wodnego między punktami:

A – mostek (droga gruntowa z Boguszyna na S) oraz B – dno doliny Samicy, jeżeli długość tego cieku między punktami A i B na mapie w skali 1:5000 wynosi 13 cm.

 - a. wysokość bezwzględna punktu A:
 - b. wysokość bezwzględna punktu B:
 - c. różnica wysokości między punktami A i B:
 - d. obliczenie średniego spadku cieku między punktami A i B, Wynik podaj w ‰.

Ćwiczenie 9

W oparciu o wcześniejsze ustalenia metodyczne podjęte podczas zajęć z ekologii krajobrazu dokonaj oceny liczebności różnych grup pajaków na trzech transektach odpowiednio w krajobrazie mozaikowym i ujednoliconym.

Typ pajęczyny: S – spiralne bez ramy, SR – spiralne z ramą, P – płachtowate, L – lejkowate, N – nieregularne, NS – nieregularne na szczycie, I – inne

Rodzaj krajobrazu	Uprawa		
	Odległość od skraju		
	0 m	10 m	20 m
1 m			
2 m			
3 m			
4 m			

Rodzaj krajobrazu	Uprawa		
	Odległość od skraju		
	0 m	10 m	20 m
1 m			
2 m			
3 m			
4 m			

Ćwiczenie 10

Środowisko geograficzne i cechy dolin oraz cieków wodnych

	Łoniewka	Dopływ Samicy
Budowa geologiczna doliny (skały występujące na tym obszarze)		
Rzeźba terenu ogólna charakterystyka doliny (spadki, skarpy, szerokość doliny, itp.)		
Rzeźba terenu procesy rzeźbotwórcze zachodzą na tym obszarze (erozja, jej rodzaje, akumulacja, itp.)		
Roślinność na obszarze doliny		

Ćwiczenie 11

a. Dokonaj pomiarów następujących parametrów wody:

	Łoniewka	Dopływ Samicy (okolice Boguszyna)
Temperatura wody [°C]		
Odczyn wody [pH]		
Tlen rozpuszczony [mg O ₂ /L]		
Nasylenie wody tlenem [% O ₂]		
TDS [ppm]		
Przewodność elektrolityczna		
właściwa (EC) [μS/cm]		
Azotyny [mg NO ₂ /L]		
Azotany [mg NO ₃ /L]		
Amoniak [mg NH ₄ /L]		
Fosforany [mg PO ₄ /L]		
Twardość wody		

b. Porównaj parametry wody w tych ciekach. Wskaż przyczyny ewentualnych różnic.

Ćwiczenie 12

a. Uzupełnij tabele po dokonaniu obserwacji i pomiarów

	Jeziro Święte
Kształt jeziora, położenie misy jeziornej (np. E-W, N-S, itp.)	
Otoczenie jeziora (np. tereny zabudowane, miejscowości, lasy, grunty orne łąki itp.)	
Temperatura powietrza [°C]	
Wilgotność powietrza [%]	
Zachmurzenie, opady, wiatr	
Temperatura wody [°C]	
Odczyn wody [pH]	
Tlen rozpuszczony [mg O ₂ /L]	
Nasylenie wody tlenem [% O ₂]	
TDS [ppm]	
Przewodność elektrolityczna	
właściwa (EC) [μS/cm]	
Azotyny [mg NO ₂ /L]	
Azotany [mg NO ₃ /L]	
Amoniak [mg NH ₄ /L]	
Fosforany [mg PO ₄ /L]	
Twardość wody	

b. Dokonaj oceny parametrów wody w jeziorze, porównaj z wynikami z jezior: Łoniewskiego i Olejnickiego, wskaż przyczyny ewentualnych różnic.

Grzegorz Maślankiewicz
I Liceum Ogólnokształcące, Leszno

5.6.8. Zależności między różnymi elementami środowiska

Czas trwania zajęć: 6 godzin

Cele ogólne

- wykazywanie związków i współzależności między różnymi elementami środowiska
- ocena wpływu działalności człowieka na stan środowiska
- dokonywanie pomiarów parametrów wody
- wyróżnianie form ochrony przyrody

Cele szczegółowe

W wyniku realizacji zajęć uczeń potrafi:

- wskazywać różne elementy środowiska,
- dostrzegać zachodzące procesy rzeźbotwórcze,
- wykonywać pomiary, rejestrować i analizować wyniki pomiarów parametrów wody,
- dostrzegać wpływ typu otaczającego krajobrazu na stan jakości wód w jeziorach,
- ocenić wpływ działalności człowieka na stan środowiska,
- wskazywać zależności między różnymi elementami środowiska (np. porównanie typów gleb w obrębie wysoczyzny i na dnie doliny, typy zbiorowisk roślinnych w zależności od rodzaju podłoża),
- obliczać spadek cieku wodnego na podstawie zebranych informacji,
- wskazać różnice między różnymi formami ochrony przyrody, podać przykłady w własnego regionu.

Sprzęt i materiały

- zestaw do pomiarów wody
- miernik zawartości tlenu
- zdjęcia lotnicze
- mapy
- karty pracy

Przebieg zajęć**Wprowadzenie**

1. Przedstawienie programu zajęć.
2. Przypomnienie zasad BHP w trakcie zajęć terenowych.
3. Przedstawienie ogólnej charakterystyki terenu, na którym przeprowadzane będą zajęcia terenowe (wykorzystanie map).

Przejazd z Leszna do Gołanic (plaża)

1. Porównanie stanu jakości wody w pierwszym z dwóch jezior różniących się otoczeniem, typem środowiska (wykorzystanie zestawu Aquanel oraz innych aparatów pomiarowych).
2. Uczniowie dokonują pomiarów parametrów wody w jeziorze Krzyckim (odczyn wody, nasylenie wody tlenem, azotany, azotyny, amoniak, fosforany, twardość wody).
3. Uczniowie dokonują również obserwacji środowiska geograficznego w otoczeniu jeziora (czy do jeziora przylegają zabudowania miejscowości, pola uprawne, łąki, lasy itp.). Uczniowie wykorzystują również zdjęcia lotnicze i mapy.

Przejazd autokarem w okolice Boguszyna

W trakcie pieszej wycieczki uczniowie zapoznają się ze różnicowaniem środowiska w obrębie doliny strumienia uchodzącego do cieku Samica płynącego dnem rynny. Ponadto uczniowie:

1. dokonują obserwacji procesów rzeźbotwórczych (rodzaje erozji, akumulacja) oraz budowy geologicznej (odkrytki, skarpy, jakie skały występują),
2. ustalają wysokość bezwzględną i względną (GPS oraz odczyty z mapy) w dwóch punktach: A – mostek (droga gruntowa z Boguszyna na S) oraz B – dno doliny Samicy,

- obliczają średni spadek cieku między tymi dwoma punktami, określają kierunek płynięcia cieku,
- dokonyją obserwacji warunków wodnych w różnych odcinkach doliny (np. płytkie zaleganie wód gruntowych w wylotowym odcinku doliny – dno rynny, itp.),
- rozpoznają roślinność (typy lasów, skład gatunkowy, inne zbiorowiska roślinne),
- ustalają typy gleb występujące na tym obszarze,
- starają się dostrzegać zależności między elementami środowiska (np. rodzaj podłoża, roślinność na wysoczyźnie i na dnie rynny, itp.).



Przejazd w okolicy Olejnicy. Wycieczka terenowa



- Wejście na wieżę widokową w celu obserwacji otoczenia ciągu Jezior Przemęckich, którego częścią jest Jezioro Olejnickie.
- Przejście do rezerwatu „Torfowisko nad Jeziorem Świętym” w Przemęckim Parku Krajobrazowym (formy ochrony środowiska).



- Przejsię nad Jezioro Olejnickie w celu dokonania pomiarów parametrów wody w tym jeziorze (odczyn wody, nasycenie wody tlenem, azotany, azotyny, amoniak, fosforany, twardość wody).



W trakcie spaceru brzegiem jeziora uczniowie dokonują również obserwacji środowiska geograficznego w otoczeniu jeziora (czy do jeziora przylegają zabudowania miejscowości, pola uprawne, łąki, lasy itp.). Uczniowie wykorzystują jak wcześniej (jezioro Krzyckie) zdjęcia lotnicze i mapy.

Wizyta na polanie w leśniczówce Koczury

1. Podsumowanie zajęć i omówienie sposobu wypełnienia kart pracy (zadanie domowe).
2. Ognisko.

Powrót do Leszna

KARTY PRACY

Porównanie jezior Krzyckiego i Olejnickiego

	Jezioro Krzyckie	Jezioro Olejnickie
Powierzchnia jeziora w ha, maksymalna głębokość		
Kształt jeziora, położenie masy jeziornej (np. E-W, N-S, itp.)		
Otoczenie jeziora (np. tereny zabudowane, miejscowości, lasy, grunty orne łąki itp.)		
Pomiary parametrów wody w jeziorach		
Temperatura wody [°C]		
Odczyn wody [pH]		
Tlen rozpuszczony [mg O ₂ /l]		
Nasycenie wody tlenem [% O ₂]		
TDS [ppm]		
Przewodność elektrolityczna właściwa (EC) [μS/cm]		
Azotyny [mg NO ₂ /l]		
Azotany [mg NO ₃ /l]		
Amoniak [mg NH ₄ /l]		
Fosforany [mg PO ₄ /l]		
Twardość wody		

Porównaj jeziora: Krzyckie i Olejnickie pod względem parametrów wody, wykorzystując wyniki pomiarów oraz informacje dotyczące interpretacji parametrów wody zamieszczone poniżej:

- odczyn wody [pH],
- tlen rozpuszczony [mg O₂/l], nasycenie wody tlenem [%O₂],
- TDS [ppm] (ogólna ilość rozpuszczonych soli),
- przewodność elektrolityczna właściwa (EC) [μS/cm],
- azotyny [mg NO₂/l],
- azotany [mg NO₃/l],
- amoniak [mg NH₄/l],
- fosforany [mg PO₄/l],
- twardość wody.

INFORMACJE DO WYKORZYSTANIA

Prezentacja, dr inż. Piotr Pińskwar, Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN w Poznaniu. Jak tworzy się nowy ekosystem wodny na przykładzie zbiornika „Rydzyzna”. Mała retencja wodna w krajobrazie rolniczym.

Odczyn pH jest z jednym z najważniejszych parametrów, który charakteryzuje jakość wody. W wodach powierzchniowych kształtowany jest przez wzajemne oddziaływania fizyczno-chemicznych i biotycznych czynników środowiskowych. Jest wskaźnikiem określającym stopień kwasowości lub zasadowości, a od jego wartości uzależnione są zarówno chemiczne, jak i fizyczne właściwości wody. Odczyn pH osiąga wartości z zakresu 0–14, przy czym w warunkach naturalnych wody stojące przybierają wartości od kwaśnych – pH=4 do zasadowych – pH=12. Stopień kwasowości wpływa bezpośrednio na procesy życiowe zachodzące w ekosystemach, m.in. odpowiedzialny jest za prawidłowe pobieranie składników pokarmowych przez organizmy.

Tlen rozpuszczony występuje we wszystkich wodach powierzchniowych. Pochodzi on głównie z atmosfery oraz z procesu fotosyntezy, a jego zawartość w wodzie zależy od temperatury, ciśnienia oraz zasolenia.

Zawartość tlenu rozpuszczonego w wodzie jest jednym z podstawowych wskaźników stopnia zanieczyszczenia wód powierzchniowych, gdyż w wodach zanieczyszczonych znaczna część tlenu zużywana jest w procesie rozkładu materii organicznej.

Konduktywność czyli przewodność elektrolityczną właściwą wody można uważać za wskaźnik zawartości rozpuszczonych soli mineralnych. Wody zawierające mało jonów mają małą przewodność elektryczną, podczas gdy np. woda morska ma bardzo wysoką przewodność. Jednostką przewodności wody jest Siemens [S/cm]. Wody powierzchniowe charakteryzują się konduktywnością rzędu kilkuset μS/cm.

Woda zawiera oprócz rozpuszczonych gazów (tlenu, dwutlenku węgla) także rozpuszczone sole (jony). Istotną rolę odgrywają przy tym rozpuszczone jony magnezu i wapnia, które decydują o twardości wody. Stężenie w wodzie rozpuszczonych jonów magnezu i wapnia (np. w formie chlorków) nazywa się twardością ogólną wody. Twardość ogólna jest również ważnym elementem czynnych ekosystemów wodnych.

Twardość wody podaje się w jednostce °dH (= niemieckie stopnie twardości) lub w mmol/l. Naturalne zbiorniki wody słodkiej posiadają twardość ogólną na poziomie pomiędzy 5 a 20°dH. Twardość ogólna jest sumą twardości trwałej i nietrwałej (= twardość węglanowa KH).

Azotyny to rozpuszczalne w wodzie nieorganiczne związki azotu, które powstają w wodach przy rozkładzie materii organicznej, albo dostają się do wód z zanieczyszczonych dopływów, jak też w wodami opadowymi. Już stężenie azotynów 0,2 mg/l może mieć dla szkodliwy wpływ na ekosystemy wodne. Ważną cechą azotynów jest przedostawanie się do krwiobiegu ryb i uniemożliwianie pobierania tlenu. Niekorzystny wpływ azotynów na faunę, jest uzależniony od odczynu wody (pH). Im niższy jest odczyn pH, tym bardziej zwiększa się toksyczność azotynów dla organizmów żyjących w wodzie. Generalnie one są nietrwałe i albo się utleniają do azotanów (w warunkach tlenowych) albo redukują do formy amonowej, wobec tego ich stężenia są zwykle niewielkie.

Azotany, podobnie jak jony amonowe i azotyny, są związkami azotu rozpuszczalnymi w wodzie. Jon azotanowy w większych stężeniach (>10 mg /dm³) jest niebezpieczny, gdyż, wiąże się z hemoglobina w methemoglobina i blokuje funkcje oddechowe. Poziom azotanów także może wzrastać na skutek niedostatecznego rozkładu mikrobiologicznego, mogą być także wprowadzane z wodami spływającymi ze zlewni.

Jony amonowe, podobnie jak azotyny, to rozpuszczalne w wodzie związki azotu, które mogą znaleźć się w zbiorniku na skutek niepełnego rozkładu rybich odchodów a także wraz z nawozami i innymi zanieczyszczeniami spływającymi wraz z wodami opadowymi. Toksyczność jonów amonowych zależy od odczynu wody (pH).

Im wyższy jest odczyn pH, tym bardziej toksyczne są jony amonowe dla mieszkańców zbiorników wodnych. Jon amonowy w większych stężeniach (0,2–2,0 mg/l) jest toksyczny, a nawet śmiertelny dla różnych organizmów, w tym ryb.

Fosforany są bardzo ważne w procesach życiowych (składniki ATP i kwasów rybonukleinowych) organizmów wodnych. W warunkach wolnych od antropopresji limitują rozwój fitoplanktonu oraz roślinności zanurzonej.

Wartość graniczna stężenia fosforanów wynosi ok. 0,03 mg/l. Podobnie jak związki azotu, fosforany mogą dostać się do wody wraz ze ściekami i spływającymi wodami opadowymi. Fosforany gromadzone są w biomacie wytwarzanej m. in. przez glony. Dlatego zdarza się, że pomimo nadmiernego rozwoju glonów, analiza nie wykazuje występowania w wodzie fosforanów. Problem polega na tym, że obumierające glony uwalniają ponownie fosforany do środowiska wodnego i powodują zwiększenie żyzności środowiska. Fosforanów prawie nie da się usunąć środkami naturalnymi. Z reguły należy stosować środki specjalistyczne, aby obniżyć ich poziom. Fosforany, a co za tym idzie także rozwój glonów, są najpowszechniejszym problemem występującym w sztucznie stworzonych zbiornikach.

Ogólna ocena jakości wody w tych jeziorach, przyczyny ewentualnych różnic:

Określ:

a. **współrzędne geograficzne punktów: A i B**

- punkt A:
- punkt B:

b. **ogólny kierunek płynięcia cieku wodnego na wybranym odcinku:**



Oblicz średni spadek cieku wodnego między punktami:

A – mostek (droga gruntowa z Boguszyna na S) oraz B – dno doliny Samicy, jeżeli długość tego cieku między punktami A i B na mapie w skali 1:5000 wynosi 13 cm.

- a. wysokość bezwzględna punktu A:
- b. wysokość bezwzględna punktu B:
- c. różnica wysokości między punktami A i B;
- d. obliczenie średniego spadku cieku między punktami A i B

Określ typy lasów na trasie wycieczki (okolice Boguszyna), ich skład gatunkowy, typy gleb.

Typy lasów, zbiorowisk roślinnych	Skład gatunkowy	Typy gleb	Rzeźba terenu

Wskaż zależności między elementami środowiska (np. rodzaj podłoża, roślinność na wysoczyźnie i na dnie rynny, itp.).

Budowa geologiczna i rzeźba terenu

- a. jakie skały występują na tym obszarze?
- b. scharakteryzuj rzeźbę terenu w dolinie cieku wodnego:
 - ogólna charakterystyka doliny (spadki, skarpy, szerokość doliny, itp.)
- c. jakie procesy rzeźbotwórcze zachodzą na tym obszarze (erozja, jej rodzaje, akumulacja, itp.)?

Podaj przykłady parku krajobrazowego i rezerwatu przyrody, które odwiedziliśmy w trakcie zajęć terenowych. Wskaż podobieństwa i różnice między tymi formami ochrony przyrody.

NOTATKI

A series of 28 horizontal dotted lines for taking notes.