

Wykorzystanie prostych technik pomiarowych do badania parametrów środowiska okolic Reptowa

Lilianna Janeczek, Ewa Przybylska¹

Cele ogólne:

- kształtowanie dociekliwej i aktywnej postawy badawczej,
- rozwijanie zainteresowań ekologicznych,
- kształtowanie odpowiedzialności za własne postępowanie wobec środowiska przyrodniczego.

Cele operacyjne:

uczeń potrafi :

- zastosować odpowiednie metody badawcze do określania warunków środowiska,
- przeprowadzać badania warunków przyrodniczych w terenie,
- sporządzać zestawienia otrzymanych wyników pomiarów,
- korzystać z dostępnych źródeł informacji takich jak: prasa, albumy, Internet, encyklopedia, podręczniki,
- podejmować działania zmierzające do samodzielnego zbierania informacji w formie wywiadu, dokumentacji fotograficznej, opracowań z instytucji z terenu Gminy Kobylanka np. Wydział Ochrony Środowiska w Kobylance, Leśnictwo Cisewo, Sołectwo Reptowo.

Adresaci:

Uczniowie klas I-III Gimnazjum, ich rodzice, przedstawiciele władz lokalnych.

Zastosowanie dowolnej techniki pomiarowej do ilościowego wyznaczenia wielkości fizycznych albo zależności między nimi

Ze względu na dużą ilość przeprowadzanych badań i zabranych materiałów w opracowaniu uwzględniono tylko badania gleby, która jest złożonym składnikiem środowiska.

Uczniowie Gimnazjum Zespołu Szkół Publicznych w Reptowie wykonywali między innymi:

- chemiczno-fizyczne badania wody jeziora Miedwie,

¹ Zespół Szkół Publicznych w Reptowie.

- biologiczną ocenę jakości wody jeziora Miedwie,
- badania gleby z terenu wsi Cisewo, Reptowo, Kunowo.

Do przeprowadzania badań gleby wykorzystano następujące techniki pomiarowe:

- 1) pobór próbek gleby – aby można było zbadać glebę dokładniej w laboratorium szkolnym pobierano próby mieszane (normalna przeciętna próbka),
- 2) określanie warstw i typu gleby (profil glebowy) – na podstawie charakterystycznej kombinacji i kolejności określonych warstw gleby
- 3) ustalenie udziału drobnych cząstek gleby – średnica mniejsza niż 2 mm,
- 4) określanie rodzaju gleby próbą palcową,
- 5) pomiar gęstości gleby – stopień zagęszczenia można określić sprawdzając opór miernika gęstości,
- 6) pomiar stabilności gruzełkowatej,
- 7) pomiar odczynu gleby – pH za pomocą papierka wskaźnikowego,
- 8) określanie zawartości wapnia – próba z HCl,
- 9) pomiar zawartości azotanów w glebie,
- 10) stwierdzanie obecności organizmów glebowych i ich klasyfikacja.

Informacje o doborze przyrządów, o warunkach obserwacji danego obiektu, zjawiska lub procesu oraz o sposobie odczytu wyników:

<i>Doświadczenie</i>	<i>Wykorzystane przyrządy</i>	<i>Warunki obserwacji</i>	<i>Sposób odczytywania wyników</i>	<i>Uwagi</i>
Pobór próbek gleby	łopatka ręczna, woreczki plastikowe, taśma pomiarowa	- pobieranie próbek cząstkowych gleby, - sporządzanie próby mieszanej,	- pobór prób z różnych punktów określonego obszaru (normalna przeciętna próba),	z powierzchni 20 metrów kwadratowych pobrano 5 prób cząstkowych
Określanie warstw i typu gleby	szpadel, taśma pomiarowa, łopatka ręczna, wzorzec	- wykop pod fundamenty domu (wieś Cisewo), - wykop pod budowę drogi	- obserwacja warstw gleby, - szkicowanie kolejności	wzór wg opracowania PHYWE

	poziomów glebowych	A-10 (wieś Reptowo), - odkrywka glebowa we wsi Kunowo,	warstw na arkuszu papieru, - porównywanie kombinacji warstw ze wzorem,	
Ustalenie udziału drobnych cząstek gleby	sito o oczkach 2 mm, waga	- odsiewanie na sicie drobnych cząstek gleby,	- ważenie frakcji gleby grubej i drobnej, - wyliczenie % udziału gleby grubej,	drobna ziemia była wykorzystana do wykonania kolejnych doświadczeń
Określanie rodzaju gleby próbą palcową	łopatka ręczna, klucz proceduralny	- ugniatanie wilgotnej gleby w dłoniach,	- ustalenie kryteriów rodzaju gleby na podstawie: kształtowości, ziarnistości, zwięzłości (spoistości), lśnienia powierzchni trących,	duża zawartość substancji organicznej zwiększa kształtliwość i spoistość
Pomiar gęstości gleby	miernik gęstości gleby, waga sprężynowa	- wbijanie miernika w glebę (pociągając za wagę sprężynową),	- odczyt wielkości siły (N) potrzebnej do wbicia miernika w glebę,	pomiaru dokonano w różnych miejscach i wyliczono wartość średnią
Pomiar stabilności gruzłkowej	szalka Petriego, woda	- zatapianie 20 gruzełków glebowych wodą,	- szacowanie oporu, jakie cząsteczki gleby stawiają zamuleniu,	na podstawie rozpadu
Pomiar odczynu gleby	paski wskaźnika pH,	- dokonanie pomiaru pH w zawiesinie	- porównanie zmiany barwy	wartość pH podaje zawartość

	pojemnik, filtr, chlorek wapnia	gleby i roztworu CaCl_2 (zanurzenie na 3 minuty),	wskaźnika ze skalą barwną, - odczyt wartości pH i określenie kwasowości,	jonów wodoru w badanym roztworze
Określanie zawartości wapnia	Szalka Petriego, roztwór HCl (10%), wkraplacz	- zakraplanie próbki gleby roztworem HCl, - obserwacja powstawania CO_2 ,	- określanie % zawartości wapnia w zależności od intensywności musowania (burzenia),	Obecność wapnia reguluje pH, polepsza strukturę gleby, wspiera życie glebowe
Pomiar zawartości azotanów	Szpadel, łopatka ręczna, pojemnik szklany, filtr, pręciki wskaźnikowe do pomiaru azotanów, woda, zegarek, waga	- zanurzenie pręcika ze wskaźnikiem do pomiaru azotanów w zawieszynie glebowej (po upływie 1 minuty),	- porównanie zabarwienia pręcika wskaźnikowego ze skalą barwną na opakowaniu,	Wpływ zawartości azotanów w glebie na ich poziom występowania w materiale roślinnym
Stwierdzenie obecności organizmów glebowych i ich klasyfikacja	pędzelek, szalki Petriego, lupa, klucz klasyfikacyjny	- pobranie organizmów zwierzęcych z prób glebowych - obserwacja ww. organizmów, - przyporządkowanie organizmów z pomocą klucza klasyfikacyjnego.	- obserwacja organizmów, - porównanie z kluczem klasyfikacyjnym organizmów glebowych, - liczenie grup organizmów.	Większość organizmów po przeprowadzeniu badań wraca do środowiska. Sklasyfikowane i policzone organizmy przyporządkowywano do tzw. protokołu glebowego

Opracowanie i przedstawienie danych (w postaci obliczeń, wykresów, tabel, zestawień, itp.) wraz z prostym oszacowaniem błędu pomiaru

Większość zebranych przez uczniów danych do tzw. mniejszych projektów („Reptowskie ogrody”, „Osobliwości przyrodnicze Gminy Kobylanka: Las w Reptowie, Pola uprawne w Kunowie, Jezioro Miedwie”, „Moja miejscowość to zielony punkt”) realizowanych w ciągu 2 lat prowadzenia „dużego” projektu edukacyjno – ekologicznego „Szkolna sieć monitoringu parametrów środowiska w województwie Zachodniopomorskim” miała na celu: zaangażowanie jak największej liczby uczniów do realizacji zadań, kształtowanie docieklivej postawy badawczej oraz rozwijanie ich zainteresowań ekologicznych. Ww. projekty to rodzaj „odezw” skierowanej do społeczności lokalnej oraz do instytucji, które zajmują się ochroną i pielęgnacją przyrody. W ciągu dwóch lat realizacji projektów uczniowie dotarli do wielu instytucji, osób prywatnych, rówieśników i władz lokalnych w celu zbierania informacji a w końcowym efekcie zaprezentowania swoich opracowań:

1) w postaci tabel, np.:

BADANIA GLEBY – LAS W REPTOWIE²

Lp.	Zagadnienia badawcze	Wyniki pomiarów (wykorzystano materiały pomocnicze z projektu edukacyjno-ekologicznego „Szkolna sieć monitoringu parametrów środowiska w woj. zachodniopomorskim”)
1.	Lokalizacja stanowiska	Las w Reptowie (wieś położona na terenie Gminy Kobylanka)
2.	Czas badania	04.05.2006 r. godz. 11.00, temperatura powietrza + 18 ⁰ C
3.	Roślinność	Murawa, sosny
4.	Rzeźba terenu	Równina
5.	Nachylenie	Proste
6.	Profil glebowy:	- określenie typu gleby – bielica - stan rozwoju gleby (1-7) – 3
7.	Substancje mineralne:	- zawartość skał, kamienistość – 1-10% (słaba) - zawartość drobnych cząsteczek gleb. – 60% - rodzaj gleby (próba palcowa) – piasek pólilasty - zawartość próchnicy(%) na podst. koloru gleby – 1-2% zawierająca próchnicę (barwa ciemnoszara)

² Pomiarzy wykonał zespół badawczy w składzie: D. Skoczylas, P. Cegielska z II B i W. Wrześniak, M. Suchta z II A Gimnazjum w Reptowie.

8.	Woda glebowa:	– określanie wilgotności gleby – sucha (okres bez opadów) – pojemność wodna – % wag. – 20% pojemności wodnej
9.	Wartość pH	7
10.	Zawartość wapnia (%)	3-5% (wyraźnie przemijające burzenie)
11.	Zawartość azotanów	40 mg NO /l
12.	Uwagi	Stan zaopatrzenia w azot – niski

Podobne badania dotyczyły gleby w Cisewie i Kunowie.

2) zdjęć np.

Gleba bielnicowa – przekrój profilu.



Ślimaki wstężyki.



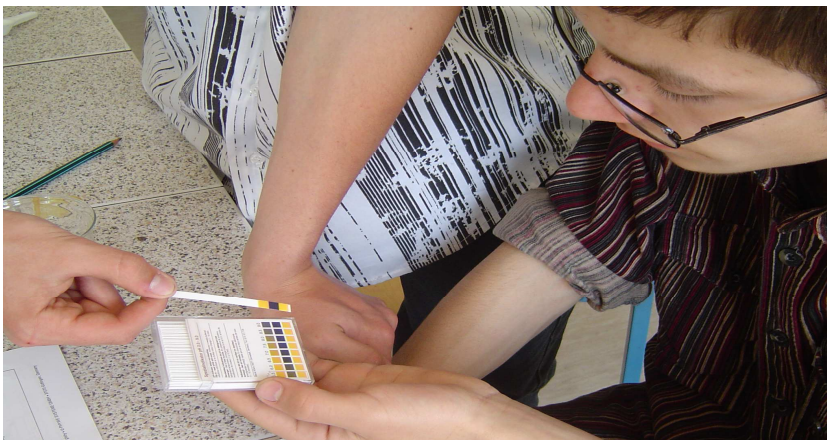
Określanie rodzaju gleby próbą palcową.



Sprawdzanie odczynu gleby paskiem wskaźnikowym

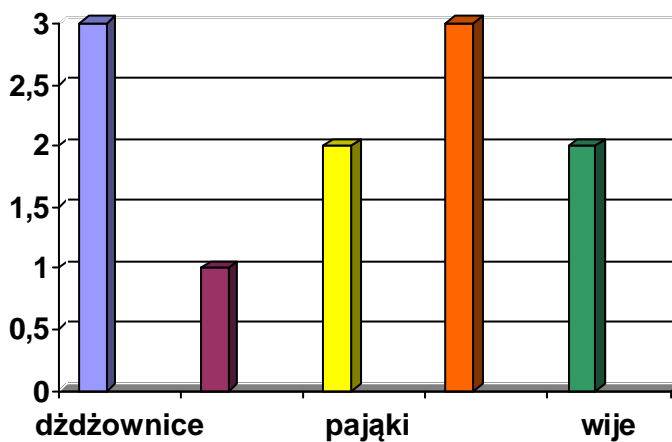


Odczyt wartości pH i porównanie ze skalą barwną.



3) wykresów np.

Analiza obecności organizmów glebowych w próbie z września 2005 r.³



³ Analizę wykonał zespół badawczy w składzie: K.Maciąg, P.Wojtkiewicz z III B Gimnazjum w Reptowie.

- 4) zestawień wysyłanych do Wojewódzkiego Zarządu LOP w Szczecinie wg wzoru opracowanego przez pana Sławomira Kiszkurno

BADANIA GLEBY			
Nazwa gimnazjum, miejscowość, imię i nazwisko opiekuna/ów: Zespół Szkół Publicznych w Reptowie – Ewa Przybylska, Lilianna Janeczek			
Lp	Zagadnienia badawcze:	I okres badawczy do 30.09.2005 r.	II okres badawczy od 01.10.2005 r. do 12.06.2006 r.
1.	Czas badania (data):	27.09.2005	Terminy pobierania prób gleby: 28.04.2006
2.	Lokalizacja stanowiska badawczego – profilu glebowego	Wieś Cisewo 30 km od Szczecina	Pole uprawne w Kunowie
A.	Roślinność*	Pole uprawne, (ziemniaki)	Pszenica ozima, warzywa uprawiane w ogrodach przydomowych
B.	Rzeźba terenu*	równina	równina
C.	Nachylenie*	Proste	Lekko nachylone
3.	Profil glebowy:		
A.	Określenie typu gleby (na podstawie warstw)	Bielica	brunatna
B.	Stan rozwoju gleby (w skali od 1 do 7)	3	2
4.	Substancje mineralne:		
A.	Zawartość skał – kamienistość (% objętości kamieni)	1 – 10 % słaba	10%
B.	Zawartość drobnych cząsteczek gleby (śr.<2mm), udział % -owy	60%	40%
C.	Rodzaj gleby (określany próbą palcową wg arkusza 2, dośw. 6)	Piasek półilasty	Piaszczysta glina (SL)
5.	Zawartość próchnicy (%) na podst. koloru gleby	1 – 2 (barwa ciemnoszara)	4-8% bogata w próchnicę

6.	Woda glebowa:		
A.	Określenie wilgotności gleby	Sucha (długi okres bez deszczu)	Świeża – po opadach deszczu
B.	Pojemność wodna (% wag.)	Ok. 20% pojemności wodnej	30%
7.	Struktura gleby:		
A.	Pomiar gęstości gleby – wartość średnia	1,6 mg/cm ³	1,7 g/cm ³
B.	Stabilność gruzełkowa, pulchność gleby (%)	50% (mniej więcej tyle samo małych i dużych agregatów glebowych)	100% przeważają duże kawałki
8.	Kwasowość gleby:		
A.	Wartość pH (określana przy pomocy roztworu CaCl ₂)	pH=7, (odczyn obojętny i pole uprawne wapnowane)	6,5 lekko kwaśne
B.	Zawartość wapnia (%) – określana przy użyciu 10% roztworu HCl	3 – 5 % (wyraźne, przemijające burzenie)	Ponad 5% silnie wapienna (silnie utrzymujące się musowanie)
9.	Substancje odżywcze:		
A.	Zawartość azotanów (mg/l)	0 – 40 mg/l (stan zaopatrzenia gleby w azot – niski)	250 mg NO ₃ /l
B.	Zawartość azotanów w roślinach (mg/kg)	50 mg/kg (zawartość azotanów w bulwach ziemniaka – niska)	200 mg/kg
10	Obecność organizmów glebowych – wypisać oznaczone	Dżdżownice, pająki, chrząszcze, krocionogi, drutowce.	Dżdżownice, larwy chrząszczy, wije, ślimaki
11	Uwagi/wnioski/ocena:	Uczniowie wykonywali badanie gleby z dużym zaangażowaniem i zainteresowaniem.	Dwa tygodnie przed pomiarem zastosowano nawożenie saletrą amonową – stąd wysoka zawartość N-NO ₃ ⁻

Szacowanie błędu pomiaru:

- 1) przedstawienie niektórych rodzajów błędów pomiarów, które mogą wystąpić podczas badań prowadzonych przez uczniów, np.
 - błąd uśredniania określający dokładność dokonanego odczytu.
Wykorzystanie kilku badań tej samej próby glebowej w celu uśrednienia wyniku wg określonej instrukcji dotyczącej zawartości drobnych cząsteczek gleby o średnicy mniejszej niż 2 mm.
Wyniki podane przez uczniów: I próba – 63%, II próba – 60%, III próba – 57%. W efekcie uzyskano wynik średni – 60% z zachowaniem błędu +, - 3%.
 - błąd analizy dotyczący osobistych odczuć ucznia lub zespołu zadaniowego.

Określanie zawartości wapnia w pobranej próbce gleby w zależności od interpretacji dotyczącej intensywności obserwowanego zjawiska.

<i>Odczyn</i>	<i>Zawartość wapnia</i>	<i>Opis</i>
brak musowania	poniżej 1%	uboga w wapno
słabe, krótkie musowanie	1-3%	lekko wapienna
wyraźne przemijające musowanie	3-5%	wapienna
silne, utrzymujące się musowanie	ponad 5%	silnie wapienna

W zależności od interpretacji ucznia zostaje określona zawartość wapnia i charakterystyka gleby.

Praktyczne wykorzystanie wyników pomiarów

- podanie informacji i wyników badań wicewójtowi Gminy Kobylanka Z. Tarnawskiemu,
- podanie informacji i wyników badań leśniczemu Leśnictwa Cisewo A. Liśkiewicz,
- prezentacja wyników badań uzyskanych podczas realizacji projektów zaproszonym gościom, rodzicom i rówieśnikom podczas spotkań zorganizowanych w Zespole Szkół Publicznych w Reptowie (w grudniu 2004 r., we wrześniu 2005 r., w marcu

- 2006 r., w maju 2006 r.), w Szkole Podstawowej Nr 2 w Stargardzie Szczecińskim (w kwietniu 2006 r.),
- przekazanie wyników badań do Wojewódzkiego Zarządu LOP w Szczecinie,
 - wnioski dla samych uczniów realizujących projekt.

Opis przebiegu zajęć:

- miejsce realizacji:
 - chemiczno-fizyczne badania wody jeziora Miedwie,
 - biologiczna ocena jakości wody jeziora Miedwie,
 - badania gleby z terenu wsi Cisewo, Reptowo, Kunowo;
- ramy czasowe:

w ramach realizacji projektu „Szkolna sieć monitoringu parametrów środowiska w województwie zachodniopomorskim” realizowano mniejsze projekty w latach 2004/2005 i 2005/2006;
- harmonogram i wykaz indywidualnych działań uczniowskich:

na przykładzie projektu „Osobliwości przyrodnicze wsi, w której mieszkam – Las w Reptowie”.

Etapy pracy nad projektem:

- obserwowanie,
- szukanie wyjaśnień,
- badanie,
- analiza wyników,
- ustalanie wyników,
- raport.

Raport zawiera: tytuł projektu, tytuł realizowanego przez zespół zadania, cele realizowane przez grupę, nazwiska członków grupy, karty indywidualnej realizacji zadań i ewaluację, efekty realizowanych zadań, wykorzystanie literatury i innych źródeł wiedzy, uwagi i wnioski, załączniki, które powstały podczas realizacji projektu. Raport powinien być wykonany dokładnie, starannie, estetycznie z wykorzystaniem o ile to możliwe technologii komputerowej;

- przygotowanie prezentacji.

Pytania badawcze dla uczniów zajmujących się biocenozą lasu:

- jakie zmiany zachodzą w lesie zimą?
- co dzieje się zimą na terenie pobliskiego lasu?
- czy można przeprowadzić badania gleby?

- jak wygląda/ zmienia się roślinność runa, podszytu, itp.?
- jak pozyskuje się drzewka na Święta Bożego Narodzenia? (ile mają lat te, które przeznaczają się do wycięcia, jak duże jest na nie zapotrzebowanie, itp.?)
- jakie ptaki można zaobserwować?
- ślady jakich zwierząt można spotkać na śniegu?
- na jakie osobliwości należy zwrócić uwagę zimą, będąc na spacerze w lesie?
- czy słuszne jest stwierdzenie, że życie w lesie zimą zamarło?

Zespół zadaniowy powinien:

PAMIĘTAĆ O BEZPIECZEŃSTWIE PODCZAS REALIZACJI ZADAŃ W TERENIE

- prowadzić pomiary temperatury powietrza w okolicy domu i w wyznaczonym terenie badawczym (analiza różnic, wnioski),
- prowadzić obserwacje zmian fenologicznych,
- rejestrować i rozpoznawać spotkane na śniegu tropy zwierząt,
- wykonać dokumentację zdjęciową obserwowanego terenu np. w okrywie śnieżnej,
- wykonać rysunki, szkice, itp.,
- wyjaśnić nazwy związane z prowadzonymi badaniami np. pole to ..., itp.,
- podać dane szacunkowe dotyczące pomiarów i badań obserwowanego terenu,
- wykonać szkice map ze wskazaniem na przedmiot badań,
- wykorzystać szkolne badania dotyczące monitoringu wody i gleby (współpraca z nauczycielem chemii),
- zaobserwować zbiorowiska roślinne, przygotować odpowiednią dokumentację,
- zaobserwować ptaki zamieszkujące obserwowany teren; na podstawie literatury określić zaobserwowane gatunki.

Propozycja pytań skierowanych podczas wywiadu np. do leśnika:

- czy i jak wykorzystywany jest las zimą?
- jakie gleby dominują w reptomskim lesie, czy można przeprowadzić badania gleby?
- jakie drzewa przeznaczają się na Święta Bożego Narodzenia? (ile, jakie, kiedy, itp.)
- jakie zabiegi pielęgnacyjne prowadzone są zimą w lesie?
- jak leśnicy pomagają zwierzętom przetrwać zimę?

- jak dzieci i młodzież włączają się w organizację pomocy zwierzętom w okresie zimy?
- jakim obszarem lasu zajmuje się leśnik?

Należy zapisać wnioski dotyczące przyrodniczego i gospodarczego znaczenia lasu.

Każdy uczeń do zespołowego opracowania przygotowuje indywidualnie informacje wg schematu:

1. Imię i nazwisko
2. Zadania realizowane
3. Czas i miejsce realizowanych zadań
4. Wykaz źródeł informacji wykorzystanych podczas realizowanego zadania

Ewaluacja:

1. Czy uważasz przygotowywane przez zespół zadanie za interesujące?
 - TAK,
 - NIE.
2. Wskaż, które z realizowanych zadań uważasz za najciekawsze:
 - poszukiwanie materiałów w tekstach źródłowych,
 - prowadzenie obserwacji w terenie,
 - przepisywanie na komputerze,
 - przygotowywanie zdjęć, rysunków, szkiców,
 - prowadzenie pomiarów temperatury, itp.,
 - przeprowadzenie wywiadu,
 - inne, jakie?
3. Jakie miałeś trudności podczas realizacji zadań? Jak sobie z nimi poradziłeś?
4. Czy czas na realizację projektu był dla Ciebie wystarczający ?
 - TAK,
 - CZEŚCIOWO,
 - NIE.
5. Jakiej pomocy udzielili Ci rodzice podczas realizacji przydzielonych zadań?

Analiza odpowiedzi udzielonych przez uczniów zaangażowanych w realizację projektu pt. „Osobliwości przyrodnicze wsi w której mieszkam”.

20 uczniów na 25 ankietowanych uważa że zadanie realizowane przez ich zespół było interesujące, 2 uczniów wskazało odpowiedź nie. Za najciekawsze realizowane zadania uczniowie uważają: przygotowywanie zdjęć, rysunków, szkiców – 16 uczniów, poszukiwanie materiałów w tekstach źródłowych 11 uczniów, prowadzenie obserwacji w terenie – 8 uczniów, prowadzenie pomiarów w terenie – 7 uczniów, prowadzenie wywiadu – 6 uczniów, przepisywanie na komputerze – 3 uczniów. Trudności jakie napotykali uczniowie podczas realizacji projektu to: zebranie zespołu zadaniowego – 10 uczniów (gimnazjaliści dojeżdżają szkolnymi autobusami z 16 miejscowości), brak komputera i drukarki w domu – 4 uczniów. 16 uczniów stwierdziło, że nie było żadnych problemów. 18 uczniów – uważa, że czas na realizację projektu był wystarczający, 3 uczniów wybrało odpowiedź częściowo, reszta nie udzieliła odpowiedzi. Rodzice i w niektórych przypadkach dziadkowie pomogli uczniom w finansowaniu materiałów, wyszukiwaniu informacji, wykonywaniu modeli, folderów, plansz, „zgodzili się na przyjmowanie w domu grupy zadaniowej”(wypowiedź jednego z uczniów).

System oceniania:

1. Kryteria oceny pracy uczniów:
 - rzetelność i sumienność,
 - umiejętność wyszukiwania i wykorzystania informacji z różnych źródeł,
 - poprawność językowa,
 - estetyka przygotowania i wykonania materiałów,
 - pomysłowość i twórczość podczas realizacji zadań.
2. Przedmiot oceny:
 - opracowanie prezentowanego materiału,
 - aktywny udział w prezentacji.
3. Oceny uczniów dokonuje ostatecznie nauczyciel przedmiotu po konsultacji z propozycjami ocen zaproszonych do prac komisji gościemi.
(Aby dokonać oceny przygotowanych przez zespoły zadaniowe opracowań, uczniowie składają je do wglądu 3 dni przed terminem prezentacji).

Prezentacja pracy uczniów:

- Termin: 3-03- 2006 r.
- Miejsce: sala Nr 10 odpowiednio przygotowana dzień wcześniej przez zainteresowane projektem grupy uczniów.
- Zaproszeni goście: Leśniczy Leśnictwa Cisewo, przedstawiciele Rady Rodziców, nauczyciele wychowawcy, przedstawiciele Samorządu Uczniowskiego, Sołtys wsi Reptowo, pracownicy Urzędu Gminy Kobylanka.
- Wystąpienia poszczególnych zespołów zadaniowych: każdy zespół ma na prezentację 8 minut, rozpoczyna od opisu i określenia położenia geograficznego badanego terenu, (omówienie zagadnień jest realizowane wg pomysłu grupy).
- Niektórzy zaproszeni goście uczestniczą w drugiej części oceny pracy zespołów zadaniowych.
- Wystąpienia zaproszonych na prezentację gości.
- Wręczenie uczniom certyfikatów, podsumowanie spotkania, podziękowanie wszystkim realizatorom projektu.

Efekty końcowe

Efektom pracy uczniów są między innymi:

- opracowania takie jak: foldery, albumy, plansze, plakaty, modele, foliogramy, nagrania dźwiękowe,
- prezentacje i wystąpienia przygotowane przez zespoły zadaniowe,
- umiejętności: między innymi takie jak: dokonywanie obliczeń ilościowych, określanie właściwości fizycznych i chemicznych prowadzące do syntezy w postaci interdyscyplinarnych projektów,
- praktyczne wykorzystanie wyników pomiarów w postaci informacji przekazanych do Wojewódzkiego Zarządu LOP w Szczecinie, Leśnictwa Cisewo, Urzędu Gminy w Kobylance, pozyskanie nawozów do roślin iglastych na potrzeby Zespołu Szkół Publicznych w Reptowie,
- promocja szkoły w środowisku lokalnym.

Wnioski

Uczniowie realizując kolejne zadania poszczególnych projektów przekonali się, że miejscowości w których mieszkają mogą być interesujące i zaskakująco trudne do opisanie.

Badając glebę przekonali się, że ma ona duży wpływ na rozwój roślin.

Wykorzystali wiedzę teoretyczną z zakresu biologii, chemii, fizyki, matematyki i geografii podczas wykonywania badań i pomiarów oraz poszukiwania informacji.

Zastosowali wiedzę zdobytą podczas zajęć terenowych w Ośrodku Edukacji Przyrodniczo-Leśnej w Kliniskach.

Jako nauczyciele biologii i chemii zauważamy, że jeśli uczniowie zostaną zainteresowani pewną tematyką, są gotowi poświęcić swój czas i bardzo zaangażować się w realizację postawionych zadań.

Metoda projektu wnosi dla uczniów dużo elementów poznawczych, twórczych, zwiększających aktywność dzieci. Uczniowie potrafią bronić swojego stanowiska, chociaż czasami wkrada się niepewność i brak niektórych informacji. Metoda projektu mimo, że jest trudna, czasochłonna jest i będzie oczywiście z rozsądkiem wykorzystywana w pracy z uczniami Zespołu Szkół Publicznych w Reptowie (w ciągu roku szkolnego klasa uczestniczy nie więcej niż w jednym projekcie).

Inna dokumentacja:

- artykuł w gazecie „7 Dni Powiatu Stargardzkiego” z dnia 20-12-2004 r., pt. „Reptowskie ogrody”;
- artykuł w gazecie „7 Dni Powiatu Stargardzkiego” z dnia 10-01-2005 r., pt. „Szkoła zaangażowana w ekologię”;
- artykuł w gazecie „Głos Szczeciński” z dnia 17-03-2006 r., pt: „Osobliwości przyrodnicze wsi, w której mieszkam”;
- zdjęcia dokumentujące realizację zadań podczas projektu.

Literatura:

- materiały z konferencji organizowanych przez LOP – Oddział w Szczecinie,
- materiały z konferencji organizowanych przez CDiDN w Szczecinie,
- opracowania własne: *Jak dowartościować ucznia?* – „Refleksje” – miesięcznik pedagogiczny 3/98, „Przyjaciele przyrody” – „Dialogi” miesięcznik pedagogiczny nr 3/60/ 2002;
- „Edukacja Przyrodnicza w Szkole Podstawowej” 3-4/2004 Warszawa-Wrocław 2004;
- materiały pomocnicze z projektu edukacyjno-ekologicznego „Szkolna sieć monitoringu parametrów środowiska w woj. zachodniopomorskim”.