

*Halina Hłuszyk, Alicja Walosik*

## **Kształtowanie umiejętności dokonywania obserwacji biologicznych**

**(Cz. II – Wyniki badań eksperymentalnych)**

Przedmiotem zainteresowań badawczych dydaktyków biologii jest problem usprawniania różnorodnych działań nauczyciela i uczniów na lekcjach. Współczesna szkoła ma dostarczyć uczniom wiadomości, nauczyć ich myślenia, wdrażać do samodzielnej pracy, przygotowywać do ustawicznego kształcenia. Istnieje potrzeba wyposażenia ucznia nie tylko w kompleks wiedzy o rzeczywistości, ale także w umiejętność korzystania z nagromadzonych informacji (Wojtasińska 1986).

Bardzo ważnym celem szkoły jest kształtowanie u uczniów odpowiednich na danym szczeblu nauczania umiejętności biologicznych i ogólnych, zarówno intelektualnych jak i praktycznych (Fleming 1974, Długowiejska, Zębalska 1980, Stawiński, Sawiński 1983). Prawidłowe kształtowanie umiejętności biologicznych, a także ocena stopnia ich opanowania, możliwość szybkiego korygowania błędów zależą od znajomości struktury poszczególnych umiejętności (Falk 1971).

Głównym celem podejmowanych badań eksperymentalnych było poznanie prawidłowości procesu kształtowania umiejętności biologicznych oraz możliwości usprawnienia pracy nauczyciela i uczniów na lekcjach biologii w szkole ogólnokształcącej poprzez wykorzystywanie teoretycznych modeli kształtowania określonych umiejętności biologicznych. Do dalszych celów badań zaliczono: dokonanie oceny doboru instrukcji ćwiczeniowych wykorzystywanych w procesie kształtowania umiejętności biologicznych, dokonanie oceny przydatności zaproponowanych wskaźników stopnia opanowania umiejętności oraz ocenę funkcjonowania struktur kształtowanych umiejętności biologicznych.

### **Problematyka badań**

Problem główny: W jaki sposób można udoskonalić proces kształtowania umiejętności biologicznych, aby uzyskiwać wysokie efekty pracy nauczyciela i uczniów na lekcjach biologii?

Problemy szczegółowe:

- Jakie warunki są nieodzowne dla kształtowania wybranych umiejętności biologicznych?
- Jaka jest praktyczna przydatność eksperymentalnych zestawów instrukcji do ćwiczeń z ekologii i ochrony środowiska w procesie kształtowania umiejętności?
- Jaka powinna być optymalna struktura wybranych umiejętności biologicznych?

### **Hipotezy badawcze**

Hipoteza główna: Zastosowanie na lekcjach biologii odpowiednio dobranych instrukcji wykonawczych do ćwiczeń oraz zapewnienie optymalnych warunków ich prowadzenia pozwoli udoskonalić czynności nauczyciela i uczniów, a przez to zapewni prawidłowe kształtowanie umiejętności biologicznych uczniów.

Hipotezy szczegółowe:

- Czynniki warunkującymi prawidłowy przebieg procesu kształtowania umiejętności są: wiadomości wyjściowe, jakie powinien posiadać uczeń, umiejętności wyjściowe ucznia, warunki materialne (wyposażenie pracowni biologicznej w środki dydaktyczne, lekcje w terenie, hodowle).
- Odpowiednio dobrane pod względem struktury i treści instrukcje ćwiczeniowe z ekologii i ochrony środowiska w szkole podstawowej oraz wykonanie według nich ćwiczeń przez uczniów przyczyni się do pełniejszego opanowania umiejętności biologicznych.
- Zaproponowane do badań struktury wybranych umiejętności biologicznych pozwolą na dostrzeganie związków między poszczególnymi elementami kształtowanych umiejętności biologicznych.

### **Zmienne:**

Za zmienne niezależne przyjęto:

- materialne warunki kształtowania umiejętności,
- dobór celów i zadań szczegółowych,
- wiadomości i umiejętności wyjściowe,
- struktura czynności nauczyciela i uczniów,
- ustalone z uczniami sposoby działania,
- sposoby rejestracji wyników obserwacji i ćwiczeń,
- modele kształtowania konkretnych umiejętności biologicznych.

Zmienne zależne:

- zapamiętanie i zrozumienie wiadomości,
- opanowanie intelektualnych i praktycznych umiejętności uczniów,
- poziom zainteresowań biologicznych uczniów,
- operatywność i trwałość wiedzy przyrodniczej uczniów.

### **Wskaźniki:**

- stopień opanowania umiejętności biologicznych,
- zasób wiadomości biologicznych: zapamiętanie faktów, pojęć, stopień zrozumienia istoty zjawisk, procesów,
- stopień osiągnięcia wyjściowych celów,
- stopień wykorzystania instrukcji do ćwiczeń,
- zgodność przebiegu czynności z modelem procesu kształtowania umiejętności.

### **Narzędzia badawcze i ukierunkowania dla nauczycieli**

- zweryfikowane modele procesu kształtowania umiejętności biologicznych,
- karty obserwacji procesu kształtowania umiejętności dostosowane do poszczególnych grup eksperymentalnych,
  - kwestionariusz Tw, Tu,
  - instrukcje do ćwiczeń,
  - struktury i wskaźniki stopnia opanowania konkretnych umiejętności biologicznych.

W załączeniu autorki przedstawiają przykładowe wzory ukierunkowań dla nauczyciela – zweryfikowane po eksperymencie wstępnym (zał. 1, 2, 3).

### **Techniki eksperymentalne**

W badaniach wstępnych posłużono się techniką grup równoległych. Zastosowano klasyczny model eksperymentu. W trakcie tych badań wykorzystano także techniki obserwacyjne oraz metodę badań testowych.

### **Organizacja i przebieg badań eksperymentalnych**

Zgodnie z założeniami eksperymentu ustalono trzy grupy K, E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub>. Badania w ramach eksperymentu pedagogicznego prowadzono od września 1988 do listopada 1989 roku w 5 szkołach podstawowych na terenie Chełmka, Krakowa, Węgierskiej Górki, Hajnówki i Białegostoku. Badaniami objęto 13 klas szkoły podstawowej (kl. IV, VI, VIII).

Lekcje w klasach objętych eksperymentem (E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub>) były prowadzone ściśle wg wskazówek przekazanych nauczycielom (Hłuszyk 1988). W klasach kontrolnych wymagano od nauczyciela realizowania w pełni założeń programu nauczania i wykonywania przewidzianych przez program ćwiczeń. Praca nauczyciela i ucznia nie była ukierunkowywana przez zespół badawczy.

W szkołach podstawowych objęto badaniami kl. IV, VI, VIII, a w nich treści z ekologii (kl. IV, VIII) i ochrony środowiska (kl. VI). Analizy i oceny przebiegu procesu kształtowania umiejętności biologicznych dokonano w oparciu o arkusze obserwacyjne 36 lekcji biologii sporządzone przez osoby hospitujące lekcje w klasach kontrolnych i eksperymentalnych. W klasach IV dokonano hospitacji 15 lekcji

biologii, w trakcie których kształtowano umiejętność dokonywania obserwacji cech świadczących o przystosowaniu roślin i zwierząt do życia w wodzie oraz umiejętność

Tabela 1

Różnice między procesem dydaktycznym w klasach kontrolnych i eksperymentalnych

Grupa K	Grupa E1	Grupa E2
<ul style="list-style-type: none"> <li>- lekcje dotyczące realizacji określonych umiejętności są prowadzone wg uznania nauczycieli</li> <li>- wymaga się realizacji wszystkich programowych ćwiczeń i obserwacji oraz sugeruje stosowanie właściwych metod i technik uczenia się ich na lekcjach</li> <li>- ustalenie z nauczycielami wykazu niezbędnych środków dydaktycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- lekcje są prowadzone wg przygotowanych modeli</li> <li>- uczniowie otrzymują:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- informacje dotyczące struktury umiejętności</li> <li>- instrukcje do ćwiczeń</li> <li>- instrukcje słowne</li> <li>- informacje dotyczące wymagań programu i nauczyciela</li> <li>- zadania kontrolne</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- lekcje z wykorzystaniem modeli kształtowania umiejętności</li> <li>- uczniowie otrzymują:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- informacje dotyczące struktury umiejętności</li> <li>- instrukcje do ćwiczeń słowno-rysunkowe</li> <li>- informacje dotyczące wymagań</li> <li>- zestawy zadań kontrolnych</li> </ul> </li> </ul>

posługiwania się instrukcją do ćwiczeń. W klasach VI dokonano hospitacji 9 lekcji. Kształtowano na nich umiejętność organizacji i przebiegu obserwacji w czasie realizacji ćwiczeń z ochrony środowiska dotyczących zagrożenia dla zdrowia człowieka ze strony skażonego środowiska (wody, gleby i powietrza). W czasie 12 hospitacji lekcji w kl. VIII obejmujących zagadnienie „Charakterystyczne cechy populacji” kształtowano umiejętność dokonywania pomiarów i rejestrowania wyników, a także umiejętność wykonywania diagramów, wykresów i ich interpretacji. Lekcje biologii prowadzono najczęściej w pracowni biologicznej (53%) składającej się na ogół z dwu pomieszczeń – gabinetu i sali hodowlanej, w klasopracowni (33%), w klasie 9% oraz w terenie nad stawem (15%). Analiza danych, zgromadzonych dzięki hospitacji lekcji, została dokonana w oparciu o opracowaną wcześniej kartę obserwacji. Jej zawartość treściowa była dostosowana do teoretycznego modelu kształtowania umiejętności.

### Ocena warunków nieodzownych w procesie kształtowania umiejętności dokonywania obserwacji biologicznych

Niniejsza analiza dotyczy tylko wyników uzyskanych z badań prowadzonych w klasach IV i VI szkoły podstawowej. Wyniki dotyczące klasy VIII zostaną przedstawione w oddzielnym opracowaniu. Na podstawie analizy arkuszy kart obserwacji lekcji w kl. IV i VI stwierdzono, iż zarówno w klasach kontrolnych (K) jak i eksperymentalnych (E<sub>1</sub> i E<sub>2</sub>) na 75% wszystkich obserwowanych lekcji miało

miejsce sprawdzenie wiadomości i umiejętności wyjściowych oraz ocena stopnia ich opanowania. Wśród sześciu wymienionych w kartach obserwacji sposobów sprawdzania wiadomości wyjściowych dominuje pogadanka (30,1% w kl. IV i 29,5% w kl. VI), dłuższa wypowiedź ustna na określony temat (20% w kl. IV i 22,6% w kl. VI), rozwiązywanie krzyżówek (7% w kl. IV, brak w kl. VI) oraz stosowanie krótkich pisemnych sprawdzianów (6% w kl. IV oraz 2% w kl. VI). W 10 natomiast przypadkach (co stanowi 23% wszystkich obserwacji) nie określono konkretnego sposobu kontroli, lecz zwrócono uwagę na zawartość treściową wypowiedzi. Kontrolując opanowanie umiejętności wyjściowych zastosowano 5 sposobów sprawdzenia stopnia ukształtowania umiejętności intelektualnych i praktycznych. Dominuje wśród nich wykonywanie ćwiczeń (32,5% w kl. VI), rysunków, schematów (23% w kl. VI) i tabel. Dla porównania sprawdzenie w kl. VI umiejętności intelektualnych (typu klasyfikowanie, analizowanie, charakteryzowanie) wystąpiło w 7 przypadkach (19%), w 6 zaś nie określono sposobu sprawdzania umiejętności wyjściowych.

Z powyższych danych wynika, iż nauczyciele stosowali różne sposoby kontroli zarówno wiadomości, jak i umiejętności wyjściowych. Ocena wyjściowych wiadomości i umiejętności wyrażona w karcie obserwacji w stopniach wskazuje, iż uczniowie w obu charakteryzowanych klasach częściowo poprawnie (2 stopień skali) opanowali wiadomości i umiejętności (około 52%) – natomiast w pełni (3 stopień skali) w 29%. Zaproponowana skala ocen stopnia opanowania niezbędnych wiadomości i umiejętności nie pozwala na jednoznaczne określenie i zbadanie ich wpływu na przebieg i końcowy efekt procesu kształtowania umiejętności.

Spostrzeżenia dokonane w czasie eksperymentu wstępnego wskazują na konieczność uzupełnienia karty obserwacji w sposób pozwalający na uzyskanie we właściwych badaniach eksperymentalnych informacji o zakresie kontrolowanych wiadomości i umiejętności. Ponadto we właściwych badaniach eksperymentalnych należy dostosować karty obserwacji przebiegu procesu kształtowania umiejętności do poszczególnych grup kontrolnych i eksperymentalnych.

## **Ocena doboru instrukcji ćwiczeniowych zawartych w modelach kształtowanych umiejętności biologicznych**

Ćwiczenia zaproponowane w instrukcjach zostały uwzględnione w programie czynności wykonywanych przez uczniów na lekcjach biologii. Były one więc podstawą kształtowania umiejętności biologicznych. Z analizy zapisów w kartach obserwacji lekcji należy wnioskować, iż w zasadzie instrukcje poprawnie dobrano – szczególnie pod względem zgodności z tematem ćwiczenia uwzględnionego w programie, z treściami i celami nauczania. Uzyskanie znacznej różnicy wyników między grupą E i K na korzyść grupy eksperymentalnej wskazuje, że wykorzystanie zaproponowanych instrukcji do ćwiczeń w procesie nauczania – uczenia się treści ekologicznych i zoologicznych wpływa pozytywnie na kształtowanie umiejętności uczniów. W dalszych badaniach eksperymen-

talnych właściwych należy je poddać dokładniejszej weryfikacji pod kątem ich przydatności w procesie kształtowania.

## **Ocena zaproponowanych wskaźników stopnia opanowania umiejętności biologicznych**

Największy problem związany z kształtowaniem umiejętności stanowi opracowanie odpowiednich wskaźników stopnia ich opanowania. Ważne jest ich sformułowanie, jak i posługiwanie się nimi w ocenie umiejętności. Autorzy modeli kształtowanych umiejętności (Walentyńska, Walosik, Hłuszyk 1987/88) w różny sposób ujmują zagadnienie dotyczące wskaźników. W modelach dla kl. IV, V, VI opracowano szczegółowe wskaźniki ściśle związane z tematem lekcji. Problem ten wymaga głębszej refleksji i dalszych badań. Należy więc dokonać oceny zaproponowanych wskaźników i podjąć decyzję, czy mają one mieć charakter narastający, a więc winny być opracowane dla danej umiejętności, ale z uwzględnieniem poziomu intelektualnego ucznia, czy też charakter globalny i obejmujący wszystkie elementy świadczące o opanowaniu konkretnej umiejętności biologicznej.

Zanim przystąpimy do właściwych badań eksperymentalnych należy dopracować wskaźniki umożliwiające dokładne określenie stopni opanowania umiejętności, z uwzględnieniem ich rangi w procesie kształtowania umiejętności.

## **Wyniki badań testowych**

Badania testowe przeprowadzono w kl. IV i VI szkoły podstawowej na przełomie 1988/89 roku, w trzech grupach eksperymentalnych (E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub>, K). Zastosowano testy wiadomości (Tw) i umiejętności (Tu). Podziału klas na grupy eksperymentalne i kontrolne dokonano na podstawie testu wstępnego oraz ocen końcowych z biologii z klasy poprzedniej według zasad podawanych w literaturze metodologicznej. Tw i Tu zastosowano do pomiaru dydaktycznego przebiegu procesu kształtowania biologicznych umiejętności ucznia w szkole podstawowej na lekcjach poprzez stosowanie teoretycznych modeli kształtowania wybranych umiejętności biologicznych. Testy wiadomości miały charakter testów wyboru jednej z czterech odpowiedzi i dotyczyły one treści programowych z ekologii – w kl. IV i ochrony środowiska – w kl. VI. W testach umiejętności natomiast zadania zostały tak dobrane, by zbadać stopień ukształtowania poszczególnych elementów wybranych umiejętności biologicznych. Dla sprawdzenia rzetelności testów użyto współczynnika Kudara-Richardsona KR<sub>20</sub> według B. Niemierko (1975).

Wartość współczynników rzetelności testów sugeruje, że mogą one służyć do oceny osiągnięć uczniów w ukształtowaniu umiejętności biologicznych. Dokonano charakterystyki badanych testów posługując się wskaźnikami statystycznymi, tj. średnią arytmetyczną ( $\bar{x}$ ) i odchyleniem standardowym (S).

Wartość współczynnika rzetelności testów

Grupa eksperymentalna \ Klasa	Test	KR20
IV	Tw	0,83
	Tu	0,73
VI	Tw	0,79
	Tu	0,68

Tabela 3

Wskaźniki charakteryzujące testy Tw i Tu przeprowadzone po eksperymencie  
(dla przykładu przedstawiono wyniki kl. IV i VI)

Grupa \ Klasa	Test	Maksymalna liczba punktów	$\bar{X}$	S	$\bar{X} + S$	$\bar{X} - S$	%	
IV	E1	Tw	12	7,88	1,33	9,21	6,55	59
		Tu	25	14,80	3,94	18,74	10,86	69
	E2	Tw	12	8,25	1,68	9,93	6,57	57
		Tu	25	17,45	3,55	21	13,90	68
	K	Tw	12	7	1,15	8,15	5,85	58
		Tu	25	15,28	3,71	18,98	11,57	67
VI	E1	Tw	16	10,05	1,61	11,66	8,44	74
		Tu	56	45,68	7,46	53,14	38,2	68
	E2	Tw	16	9	2,31	11,31	6,69	73
		Tu	56	38,63	8,17	46,8	30,46	69
	K	Tw	16	9,09	1,18	10,9	7,28	72
		Tu	56	34,11	12,05	46,16	22,06	62

Odchylenie standardowe wskazuje na to, że wartość  $-1s$  do średniej arytmetycznej i do  $+1s$  zawiera się w skali podanej w tabeli w rubrykach 6 i 7. W granicach tych znajduje się np. 59% i 69% punktów uzyskanych przez uczniów w grupie E1 w klasie IV, zaś w klasie VI 74% i 68% punktów. Nieco niższe wyniki otrzymali uczniowie grupy K w kl. IV – 58% i 67%, a w kl. VI – 72% i 62% punktów. Biorąc pod uwagę wartość średniej arytmetycznej i odchylenia S można stwierdzić,

że wśród badanych grup eksperymentalnych – grupa E<sub>1</sub> uzyskała nieco wyższe wyniki testowania w stosunku do klasy K (kontrolnej) zarówno w badaniach testowych przed eksperymentem, jak i po jego realizacji. W grupie E<sub>1</sub> nauczyciele wykorzystali teoretyczne modele w procesie kształtowania umiejętności oraz instrukcje do ćwiczeń, struktury konkretnych umiejętności biologicznych i związanych z nimi wiadomości oraz wskaźniki stopnia opanowania umiejętności.

Tabela 4

Wyniki uzyskane przez uczniów kl. IV szkoły podstawowej  
w kategorii umiejętności

Grupa	Liczba uczniów	Liczba pkt. możliwych do uzyskania	Liczba pkt. uzyskanych	%
E <sub>1</sub>	125	8126	6232	76,8
E <sub>2</sub>	116	7520	4468	59,4
K	131	9230	7050	74,5

Tabela 5

Wyniki uzyskane przez uczniów kl. IV szkoły podstawowej  
w kategorii wiadomości

Grupa	Liczba uczniów	Liczba pkt. możliwych do uzyskania	Liczba pkt. uzyskanych	%
E <sub>1</sub>	119	3060	2168	70,24
E <sub>2</sub>	130	2960	1526	51,55
K	126	2750	1310	48,61

Wskaźniki zamieszczone w tabelach 4 i 5 świadczą o lepszych wynikach uzyskanych przez uczniów grupy E<sub>1</sub> w porównaniu z grupą K. W przypadku testu umiejętności wynik grupy E<sub>1</sub> był wyższy o 2,3% od wyniku grupy K, a w teście wiadomości o 21,63%. Różnice między średnimi wyników osiąganymi przez uczniów grupy E<sub>1</sub> i K w klasach IV, VI, po zastosowaniu testu wiadomości okazały się statystycznie istotne (przy 110 stopniach swobody na poziomie prawdopodobieństwa  $p = 0,05$  w Tw i Tu) i wynosiły w kl. IV  $t = 2,62$ . Dla grupy K wartość  $t = 0,45$ , różnica nie była istotna na poziomie  $p = 0,05$  (Tu), natomiast w kl. VI porównując wyniki uczniów grupy E<sub>1</sub> z K  $t = 2,71$  (Tw) przy  $p = 0,05$ , a w przypadku testu umiejętności  $t = 4,64$  przy  $p = 0,05$ .

Uzyskanie znacznej różnicy wyników między grupą E i K na korzyść tej pierwszej wskazuje na fakt, że stosowanie w procesie dydaktycznym zaprojektowanych przez autorki teoretycznych modeli kształtowania umiejętności biologicznych wpłynie na ukierunkowanie pracy nauczyciela. Dobór programu czynności, sposobu ich realizacji i kontroli prowadzi do osiągnięcia zamierzonych celów, do wyposażenia uczniów w określone programem umiejętności.



Podsumowując wyniki analiz statystycznych badań testowych ( $T_w$ ,  $T_u$ ) należy stwierdzić, iż poprawne stosowanie przez nauczyciela proponowanych modeli pozwoli podnieść wyniki nauczania, uczenia się treści biologicznych w zakresie umiejętności intelektualnych i praktycznych oraz przyswoić i zrozumieć uczniom związane z tymi umiejętnościami wiadomości. Tym samym zwiększy się skuteczność nauczania biologii.

## Bibliografia

- Długowiejska J., Zębalska E., *Uczenie się treści zoologicznych na drodze prowadzenia eksperymentów*, Materiały z III Ogólnopolskiego Seminarium Dydaktyki Biologii, IPS, MOiW, Warszawa 1980
- Falk D.E., *Biology Teaching Methods*, J. Wiley and Sons, New York 1971
- Fleming E., *Unowocześnienie systemu dydaktycznego*, WSiP, Warszawa 1974
- Hłuszyk H., Walosik A., *Analiza wyników obserwacji pedagogicznej procesu kształtowania umiejętności biologicznych* [w:] Roczn. Nauk.-Dyd., z. 160, Prace z Dydaktyki Biologii V, Wyd. Nauk. WSP, Kraków 1995
- Stawiński W., Sawiński J.P., *Kształtowanie umiejętności i zainteresowań biologicznych*, „Biologia w Szkole” 1983, nr 2
- Wojtasińska T., *Kształtowanie u uczniów umiejętności operowania wiedzą* [w:] *Proces kształcenia – analiza sytuacji pedagogicznych*, praca zbiorowa pod red. A. Łukawskiej, Wyd. Nauk. UJ, Kraków 1986

**Model procesu kształtowania umiejętności  
przedstawiania i interpretacji zjawisk biologicznych  
przy pomocy wykresów i diagramów**

Klasa VIII

Szkoła podstawowa

Dział programu – Ekologia i ochrona środowiska

Zakres treści programowych – Charakterystyka populacji: rozrodczość, śmiertelność, struktura wiekowa

Temat ćwiczenia: Analiza zagęszczenia, struktury wiekowej, rozrodczości i śmiertelności

## I Warunki nieodzowne dla kształtowania ww. umiejętności

Materiały	Wiedomości wyjściowe	Umiejętności wyjściowe
<ul style="list-style-type: none"> <li>– papier milimetrowy</li> <li>– roczniki statystyczne</li> <li>-- linijka, ołówek</li> <li>– hodowla patyczaków</li> <li>– instrukcje do ćwiczeń</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– znajomość definicji populacji</li> <li>– znajomość poznanych populacji: liczebność, zagęszczenie, rozmieszczenie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– posługiwanie się rocznikiem statystycznym</li> <li>– rysowanie i oznaczanie układu współrzędnych</li> <li>– dokonywanie prostych obliczeń matematycznych (średnia, procent, różnica)</li> </ul>

## II Sformułowanie celów nauczania i zadań przewidzianych do realizacji wymienionych celów

Cele nauczania w kategorii umiejętności (umiejętności szczegółowe)	Zadania, które winny być wykonane przez uczniów
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dokonywanie pomiarów</li> <li>2. Porządkowanie danych</li> <li>3. Graficzne przedstawianie danych z pomiarów</li> <li>4. Wykonywanie w zeszycie zapisu słowno-rysunkowego</li> <li>5. Doskonalenie umiejętności pracy przy pomocy instrukcji</li> <li>6. Interpretacja zależności przedstawionych na wykresie, diagramie</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wykonywanie ćwiczeń wg instrukcji</li> <li>2. Graficzne przedstawienie wyników z przeprowadzonego ćwiczenia</li> <li>3. Analiza ryc. 15 str. 32 w podręczniku dla kl. VIII z 1985 r.</li> <li>4. Wykonanie wykresu przedstawiającego strukturę wiekową ludności wybranych krajów na podstawie rocznika statystycznego</li> <li>5. Charakteryzowanie przedstawionych na wykresach struktur wiekowych</li> <li>6. Analiza ryc. 14 str. 32 w podręczniku dla kl. VIII</li> </ol>

## III Ustalenie z uczniami sposobów realizacji zadań

III1 Określenie sposobów działania uczniów (obserwacja, pomiar itp.)

– wykonanie ćwiczeń wg instrukcji

- dokonywanie obliczeń przewidzianych w ćwiczeniach
- analiza wykresów wykonanych przez uczniów i innych

### III2 Ustalenie sposobów rejestracji danych i formy zapisu

- sporządzenie tabeli wyników z pomiarów
- sporządzenie wykresu na podstawie otrzymanych wyników
- sformułowanie wniosków dotyczących badanego zjawiska

## IV Realizacja – program czynności (wynikający z treści zadań) wykonywanych przez uczniów w trakcie lekcji

### 1. Uświadomienie uczniom celów działania na lekcji

- nazwanie umiejętności, która będzie kształtowana na lekcji
- uświadomienie potrzeby jej opanowania
- uświadomienie uczniom możliwości i potrzeby korzystania z wiadomości i umiejętności zdobytych

### na lekcjach geografii, matematyki

### 2. Ustalenie z uczniami sposobu opanowywania danej umiejętności

### 3. Wykonanie zadań wg instrukcji do ćwiczeń

### 4. Analiza ryc. 15 z podręcznika dla kl. VIII

- omówienie i wyjaśnienie oznaczeń wykresu
- wyjaśnienie zasad podziału danych na poszczególne grupy (A, B, C)
- omówienie kształtów figur przedstawionych na rycinie i wyjaśnienie, z czego te różnice wynikają

### 5. Wykonanie przez uczniów wykresu przedstawiającego piramidę wiekową populacji patyczaków

### w oparciu o tabelę wyników

### 6. Przedstawienie przy pomocy piramidy struktury wiekowej ludności z trzech wybranych krajów świata

- wykonanie wykresów
- omówienie różnic ze zwróceniem uwagi na rozrodność i śmiertelność
- porównanie swoich spostrzeżeń dotyczących rozrodności i śmiertelności z danymi w roczniku

### statystycznym

### 7. Analiza ryc. 14 str. 32 w podręczniku dla kl. VIII w celu utrwalenia opanowywanej umiejętności

### 8. Sformułowanie wniosków dotyczących struktury wiekowej, rozrodności i śmiertelności jako

### cech populacji

### 9. Ocena stopnia opanowania badanej umiejętności przez uczniów

## V Kontrola

### V1 Sprawdzenie przebiegu pracy uczniów

### – sprawdzenie stopnia opanowania przez uczniów wiadomości i umiejętności wyjściowych (tabela punkt I)

- sprawdzanie wspólnie z uczniami poprawności wykonywanych zadań
- rejestrowanie i korekta popełnianych błędów
- kontrola i korekta sporządzanych wykresów

## Załącznik 2

Wskaźniki stopnia opanowania umiejętności przedstawienia i interpretacji zjawisk biologicznych przy pomocy wykresów, diagramów  
 Dział: Ekologia i ochrona środowiska  
 Zakres treści: Populacja i jej cechy

Czynności	Wskaźniki na ocenę				
	bdb	db	dst	ndst	
	poprawne, pełne opanowanie umiejętności (3)	częściowe, poprawne opanowanie umiejętności (2)	częściowe, z błędami opanowanie umiejętności (1)	ndst	brak opanowania umiejętności (0)
Określenie liczebności osobników w poszczególnych grupach wiekowych na podstawie ćwiczeń	bezbłędne obliczenie liczebności wszystkich grup wiekowych	pominięcie jednej grupy wiekowej	błędy w określaniu liczebności poszczególnych grup wiekowych		określenie liczebności tylko niektórych grup, i to z błędami
Sporządzenie tabeli jako formy zapisu	bezbłędny opis tabeli i wypełnienie jej wynikami	wykonanie tabeli wyników przy pomocy nauczyciela	opis tabeli z błędami, błędy w wypełnieniu tabeli		zapis w innej formie niż tabela
Wykonanie wykresu przedstawiającego strukturę badanej populacji	samodzielne i bezbłędne sporządzenie wykresu na podstawie tabeli wyników	poprawne opisanie układu współrzędnych, pominięcie grupy wiekowej	błędy w opisie układu współrzędnych i nanoszeniu danych		błędy w opisie współrzędnych oraz samym wykresie
Interpretacja wyników badań w oparciu o wykresy	poprawne scharakteryzowanie struktury wiekowej badanej populacji na podstawie sporządzonego wykresu	poprawne scharakteryzowanie struktury wiekowej populacji, ale przy pomocy nauczyciela	scharakteryzowanie struktury wiekowej populacji przy pomocy nauczyciela, ale błędy w formułowanych wnioskach		trudności w interpretacji wyników badań nawet przy pomocy nauczyciela

Przykład relacji między strukturą wiadomości i umiejętności ekologicznych

