

MINISTERSTWO
WYZNAŃ RELIGIJNYCH I OŚWIECENIA PUBLICZNEGO

PROGRAM NAUKI
W PAŃSTWOWYCH SEMINARJACH
NAUCZycIELSKICH

PRZYKŁADY
ROZWINIĘCIA PROGRAMU
POSZCZEGÓLNYCH PRZEDMIOTÓW

ZESZYT I

BOTANIKA I ZOOLOGJA

WARSZAWA — 1921
SKŁAD GŁÓWNY W „KSIĄŻNICY POLSKIEJ”, NOWY ŚWIAT 59.

Biblijografja Pedagogiczna

Czasopismo poświęcone przeglądowi książek i pomocy szkolnych oraz wydawnictw pedagogicznych

Wychodzi w 4 zeszytach rocznie

TREŚĆ Z. I-go: Część urzędowa: Statut organizacyjny Komisji Książek i Pomocy Szkolnych. Do autorów i wydawców podręczników i pomocy szkolnych. Do dyrekcji szkół średnich w sprawie podręczników dla gimnazjum niższego. — Część nieurzędowa: M. Falski. Pomoce naukowe. — Oceny: M. Falski. Elementarz powiatkowy dla dzieci przez *St. Szobera*. *Z. Perkowska* i *M. Hertzberżanka*. Mowa Ojczysta. Dr. *M. Reiter*. Czytania polskie. Tom. I. Tom. II. Czytania polskie dla kl. III szk. śred. przez *E. Zdrojewskiego*. *St. Szober*. Zwięzła gramatyka języka polskiego. Stopień pierwszy, drugi, trzeci przez *I. Steina*. *K. Tosio*. Nos causeries, nos lectures et nos exercices français przez *O. Cieślińską*. *L. Lorentz*. Metodyczny kurs języka niemieckiego przez *A. Hodboda*. *D. Gayówna*. Geografja. Część I. Krajoznawstwo przez *E. Romera*. *T. Radliński*. Krajoznawstwo przez *E. Romera*. *E. Romer*. Geografja dla kl. I szk. śred. przez *St. Karczewskiego*. *E. Romer*. Atlas geograficzny przez *dr. St. Pawłowskiego*. *T. Sierzputowski*. Arytmetyka. Cz. I, II, III przez *St. Rydzewskiego*. *L. Markuszewski*. Algebra elementarna. Część I—III przez *T. Łazowskiego*. *J. Grabowski*. Modele geometryczne przez *dr. J. Miśkiewicz*. *W. Kudelka*. Wiadomości z botaniki przez *St. Huberta*. — Przegląd czasopism. — Nowe książki i pomoce szkolne. — Kronika. — Książki nadesłane do redakcji.

Zeszyt II w druku. — Cena zeszytu 200 mk., prenumerata roczna z przesyłką 800 mk.

Redakcja i administracja: WARSZAWA, BAGATELA 12

Telefon 55-87

Skład Główny w KSIĄŻNICY POLSKIEJ T. N. S. W.
Warszawa, Nowy Świat 59 — Lwów, Czarneckiego 12

Konto poczt. Kasy Oszczędności Nr. 1354.

MINISTERSTWO
WYZNAŃ RELIGIJNYCH I OŚWIECENIA PUBLICZNEGO

PROGRAM NAUKI
W PAŃSTWOWYCH SEMINARIJACH
NAUCZYCIELSKICH

PRZYKŁADY
ROZWINIĘCIA PROGRAMU
POSZCZEGÓLNYCH PRZEDMIOTÓW

ZESZYT I

BOTANIKA I ZOOLOGJA

WARSZAWA — 1921
SKŁAD GŁÓWNY W „KSIĄŻNICY POLSKIEJ”, NOWY ŚWIAT 59.

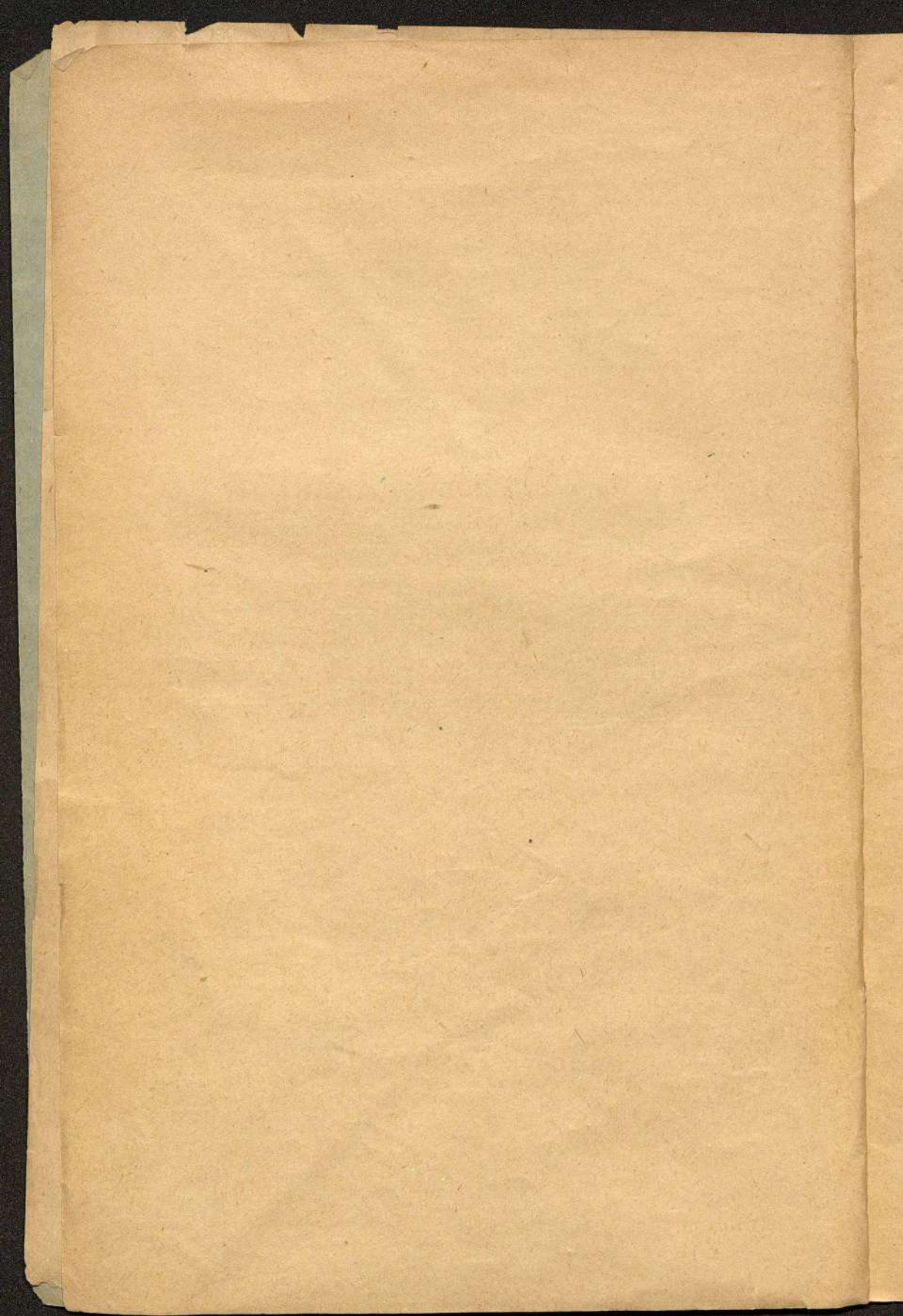


Min.
Przy.

Br 408

ZAKŁADY GRAFICZNE PRACOWNIKÓW DUKARSKICH
Sp. z ogr. odp.
WARSZAWA, NOWOLIPIE 11. TELEFON 242-40.

Przystępując do druku przykładów rozwinięcia programu poszczególnych przedmiotów nauczania w seminarjach, Ministerstwo pragnie ułatwić pracę nauczycielstwu i przyspieszyć wypracowanie dobrych metod nauczania. Celem tych publikacyj jest nie usypianie, lecz przeciwnie — pobudzanie twórczej inicjatywy pracowników, nauczyciel więc nie powinien się czuć skrzepowany ani podawanym sposobem ujęcia i kolejnością tematów, ani mniejszą lub większą szczegółowością w ich opracowaniu.



BOTANIKA I ZOOLOGJA.

OGÓLNE UWAGI METODYCZNE DO PROGRAMU.

W seminarjum, jak w każdej innej szkole, nauki przyrodnicze powinny być wyzyskane jako teren do wykształcenia formalnego. Jednocześnie w doborze materiału należy liczyć się z przyszłym zawodem uczniów i dać im możliwość nabycia takiej wicdzy faktycznej i sprawności technicznej, jaka jest konieczna dla nauczyciela szkoły powszechnej. Nie znaczy to, ażeby należało się ograniczać do tych tylko tematów, które wchodzą w zakres elementarnego nauczania. Celem nauczania przyrody będzie przede wszystkim danie możliwie jak najpełniejszego zrozumienia zjawisk przyrody i wskazanie sposobów rozwiązywania nasuwających się zagadnień. Dla przyszłego nauczyciela szkoły powszechnej ma to wielkie znaczenie, gdyż w większości wypadków mieszkać on będzie na wsi i zainteresowanie się jego przyrodą, umiejętność samodzielnego badania jej, nie tylko dodatnio odbić się może na jego pracy nauczycielskiej, ale i w jego osobiste życie wniesie pierwszorzędne wartości.

Dla zrealizowania powyżej wymienionych celów opiera się nauczanie przyrody na samodzielnej pracy ucznia w pracowni. Ażeby móc rozporządzać odpowiednimi okazami do ćwiczeń, ugrupowanie materiału w programie jest w pewnej mierze uzależnione od pór roku, wobec czego przy nauczaniu botaniki należy posługiwać się wyłącznie okazami żywymi. Wyjątek stanowią zarodnikowce, do których materiał częściowo jest zawczasu przygotowany i zakonserwowany w spirytusie (mchy z zarodnikami) lub na sucho (porosty)

Przy nauczaniu zoologii dobiera się materiał żywy, ewentualnie świeży, zawsze tam, gdzie warunki na to pozwalają. Tem niemniej wiele ćwiczeń przeprowadza się na okazach z muzeum szkolnego.

Ćwiczenia, podane w programie, stanowią poszczególne jednostki metodyczne, obliczone w przybliżeniu na godzinę zajęć; w praktyce jednak czas, poświęcony na jedno ćwiczenie, zależy od przerobienia materiału przez uczniów.

Podczas ćwiczeń uczniowie badają materiał przyrodniczy, kierując się planem, podanym przez nauczyciela. Plan jest tak zredagowany, żeby nie uprzedzał spostrzeżeń, które mogą być samodzielnie zrobione. Uczniowie szkicują i robią odpowiednie notatki, a rola nauczyciela ogranicza się do naprowadzania na właściwą drogę obserwowania. W pracowni biologicznej znajduje się podręczna biblioteczka, obejmująca różne podręczniki, atlasy i zbiory ilustracji. Uczniowie podczas ćwiczeń stale posługują się różnymi podręcznikami i samodzielnie znajdują wyjaśnienia następujących się zagadnień.

Obok ćwiczeń wielką rolę odgrywają wycieczki. Wycieczki mogą być różnych typów, ale zawsze ze ściśle określonym celem np.: 1) wycieczka dla zebrania ściśle określonych spostrzeżeń jak — żółknięcie i opadanie liści, liście zimotrwałe, pąki na jesień; materiał do lekcji teoretycznej o spoczynku zimowym roślin, 2) wycieczki dla zaznajomienia się z florą jakiegoś zbiorowiska, powtarzane kilkakrotnie w różnych porach roku, 3) wycieczki dla zebrania materiału do ćwiczeń. Trudniej jest o planowe przeprowadzenie wycieczek zoologicznych, gdyż tylko zbiorowiska wodne nie zawodzą. Wobec tego wszelkie wycieczki wyzyskuje się dla nadarzających się obserwacji świata zwierzęcego.

Ćwiczenia i wycieczki są więc podstawą nauczania. Materiał faktyczny, zdobyty samodzielnie, porządkują uczniowie przy pomocy nauczyciela na lekcjach teoretycznych. Oczywiście jest, że niektóre tematy nauczyciel podaje werbalnie, np.: przeloty ptaków, sen zimowy zwierząt i t. p., są to jednak tematy bardzo nieliczne i nie nadają one charakteru całokształtowi nauczania przyrody.

Botanika.

KURS I.

(2 godziny tygodniowo).

Morfologia roślin (jesień).

Ćwiczenia. Budowa zewnętrzna rośliny kwiatowej. Okazy roślin z korzeniami, liśćmi, kwiatami i owocami, np. ognicha, lewkonja, bratek. (W razie odpowiedniego przygotowania uczniów, temat ten nie wypełni całego ćwiczenia, wobec czego można będzie rozpocząć badanie budowy kwiatu na tych samych okazach).

Morfologia kwiatu. Okazy kwiatu ze słupkiem górnym i dolnym w różnych stadiach rozwoju słupka. Szczególną uwagę zwracać należy na budowę słupka i powstawanie owocu z zalążni. (Okazy: bratek, lewkonja, nasturcja, mieczyk, ulanka-fuksja).

Owoce mięsiste właściwe: pojedyncze i wielokrotne (zbiorowe) oraz owoce szupinkowe i rzekome. Okazy: pestkowce i jagody drzew owocowych i najpospolitszych krzewów leśnych (ewent. parkowych): tarnina, berberys, czarny bez, ligustr i t. p.; owoce rzekome: głóg, dzika róża, jarzębina; gruszka i jabłko jako przykład owocu pośredniego.

Lekcja teoretyczna. Zestawienie poznanych owoców i dopełnienie teoretyczne (poziomka, figa i t. p.).

Ćwiczenia. Owoce suche, przystosowane do rozsiewania przez wiatr (skrzydlaki i owoce puszyste).

Owoce pękające i niepękając, przystosowane do różnych sposobów rozsiewania, (między innymi dać należy okazy takie, których nasiona posiadają też specjalne przystosowania do rozsiewania: wierzba, topola, szelężnik).

Lekcja teoretyczna. Zestawienie owoców suchych i owoców wogóle.

Ćwiczenia. Budowa nasienia. Rozpatrywanie nasienia rośliny dwuliściennej (fasoli, grochu) oraz nasion zbóż we wczesnym okresie kiełkowania. Sprawdzanie obecności krochmalu (reakcja jodu) i tłuszczu jako materiałów zapasowych.

Lekcja teoretyczna. Budowa nasienia dwuliściennego, jednoliściennego i wieloliściennego. Nasiona bielkowe i bezbielkowe. Omówienie doświadczenia na kiełkowanie (zboż, kukurydzy, grochu, fasoli, lnu, słonecznika). Okazy w różnych stadiach rozwoju.

Ćwiczenia. Morfologia liści. Klasyfikacja liści na zasadzie kształtu blaszek; rozpatrywanie brzegów i użyłkowania. Liście traw. Zmiany morfologiczne liścia: wąsy, kolce, przylistki i t. p.

Lekcja teoretyczna. Zestawienie liści. Dopełnienia: zmiany morfologiczne liścia w związku z przystosowaniami; liście parnorostów i suchorostów, liście roślin mięsożernych i t. p.

Ćwiczenia. Budowa pąka (okazy: kapusta zwyczajna i brukselka, cebula, pąki drzew rozpatrywane pod lupą).

Łodyga zielna. Kształty łodygi, ulistnienie (okazy możliwe do otrzymania w tej porze: jasnota biała i purpurowa, ognicha, przytulja, rośliny ogrodowe i t. p.).

Żdźbło — budowa łodygi i liści; łodygi płozące się, (wici i rozłogi) wijące się i czepne (okazy: poziomka, bluszcz, fasola, groch, winna latorośl, chmiel).

Korzeń. Budowa zewnętrzna młodego korzenia, korzenie grochu, fasoli, zboża (okazy hodowane).

Korzenie — spiżarnie roślin dwuletnich. Łodygi podziemne — kłącza i bulwy; porównanie korzeni i łodyg podziemnych.

Lekcja teoretyczna. Zestawienie łodyg i dopełnienie teoretyczne (palmy, ljanya i t. p.); rośliny jednoroczne, dwu i wieloletnie.

Przykłady tematów wypracowań piśmiennych:

1) Rozsiewanie owoców i nasion.

2) Środki ochronne u roślin.

Wzory kolekcji, przygotowanych przez uczniów:

1) Kolekcja owoców suchych ułożona na podstawie cech morfologicznych.

2) Kolekcja owoców suchych ułożona na podstawie biologicznej.

3) Kolekcja liści ułożona na podstawie cech morfologicznych.

4) Kolekcja liści, suchorostów i parnorostów (może być odłożona jako praca wakacyjna).

5) Kolekcja liści o zmienionej postaci (wąsy, łuski, kolce i t. p.).

Doświadczenia:

1) Kiełkowanie nasion jednoliściennych i dwuliściennych.

2) Hodowla wodna grochu, fasoli i zboża dla wykazania różnicy w rozwoju korzenia.

3) Wpływ obcięcia wierzchołka wzrostu korzenia na rozwój korzeni bocznych.

4) Stwierdzenie, która część korzenia pobiera soki.

5) Stwierdzenie, która część korzenia szybciej rośnie.

6) Rozwój cebuli jadalnej i hiacyntu na wodzie.

7) Hodowla hiacyntów i tulipanów w doniczkach.

8) Hodowla buraka i marchwi w ziemi w drugim roku rozwoju.

9) Hodowla ziemniaka na wodzie.

10) Wyrób krochmalu z ziemniaków.

11) Szybkość wzrostu łodygi.

12) Stwierdzenie, w jakiej części łodygi podnoszą się soki.

13) Wpływ obcięcia wierzchołka wzrostu na rozwój bocznych pędów (np. ułanka lub pelargonja w doniczce).

14) Powstawanie korzeni przybyszowych na gałązkach hodowanych w wodzie (np. wierzba, trzykrotka, oleander).

15) Rozmnażanie roślin za pomocą sadzonek (np. różnych roślin doniczkowych).

16) Kilka doświadczeń na parowanie liści.

17) Rozwój pąków.

Wycieczki. Przy kursie morfologii przewidywane są następujące wycieczki:

1) dla obejrzenia owoców (las lub park) ewentualnie zebrania materiału dla ćwiczeń.

2) dla wykazania zależności budowy rośliny od warunków zewnętrznych (wydma piaszczysta, woda).

3) żółknienie i opadanie liści, pąki i zabezpieczenie ich na zimę; wprawy na rozpoznawanie najpospolitszych drzew i zebranie liści dla ćwiczeń (las lub park).

4) rozpoznawanie drzew po pokroju, pąkach i korze (późna jesień lub początek zimy).

UWAGI METODYCZNE DO MORFOLOGJI ROŚLIN.

Z morfologią roślin zaznajamiają się uczniowie wyłącznie na ćwiczeniach. Okazy świeże, jużto zebrane przez uczniów na wycieczkach, jużto dostarczone przez nauczyciela, są przygotowane w takiej ilości, żeby jeden okaz przypadał na jednego lub najwyżej dwu uczniów. Jak to było wyżej wspomniane, ćwiczenie polega na samodzielnem opracowaniu materiału według planu nauczyciela przy pomocy podręczników i atlasów. Po przerobieniu pewnego działu porządkuje się nagromadzony przez uczniów materiał faktyczny i dopełnia się teoretycznie to, czego w pracowni na ćwiczeniach przerobić nie było można, np. postaci roślin, których nie może nam dostarczyć nasza flora. Przy tych uzupełnieniach posługiwać się należy przezroczami i ilustracjami, przyczem te ostatnie zawiesza się na pewien przeciąg czasu w pracowni. Przy kursie morfologii zaznajamia się uczniów z najważniejszymi czynnościami rośliny, opierając się wyłącznie na doświadczeniach, które ze względu na łatwość wykonania są przez uczniów samodzielnie przerabiane. Porządek, w jakim doświadczenia są przerabiane, zależny jest poczęści od kursu morfologii, poczęści zaś od warunków zewnętrznych. Przewiduje się przerobienie pewnej ilości tych doświadczeń na wiosnę. Zaznajomienie uczniów z najważniejszymi czynnościami rośliny już na kursie I ma tem większe znaczenie, że fizjologia roślin, ze względu na konieczność przygotowania uczniów z chemji i fizyki, umieszczona jest dopiero na końcu III kursu.

Przykład jednostki metodycznej z morfologii roślin.

Temat: owoce suche.

Ćwiczenie I. Okazy owoców puszystych, skrzydlaków,

czepnych (np. klonu, wiązu, jesionu, brzozy, uczepu, ostu, palki, łopianu, przytulji i innych).

Plan ćwiczenia:

- 1) określić typy owoców,
- 2) wybrać pewną liczbę charakterystycznych owoców i naszkicować, resztę zanotować z odpowiedniami uwagami,
- 3) zwrócić uwagę na ciężar i wielkość powierzchni i porównać z poznanymi poprzednio owocami mięsistymi,
- 4) wywnioskować z budowy owoców o sposobie rozsiewania się.

Ćwiczenie II. Okazy owoce: orzechy (orzechy laskowe, żołędzie, buczyna), torebki (bniec, makówka, topola, wierzba, szeląжник), łuszczyny (ognicha, lewkonja), strąki (groch, fasola, grochodrzew).

Plan ćwiczenia:

- 1) określić typy owoców,
- 2) oddzielić i zanotować owoce pękające i niepękające, szupinkowe i bez szupinek,
- 3) znaleźć resztki okwiatu na owocach,
- 4) określić ilość nasion w owocach,
- 5) narysować charakterystyczne typy owoców,
- 6) obejrzyć nasiona owoców i naszkicować te, które mają przystosowanie do rozsiewania przez wiatr,
- 7) obliczyć w przybliżeniu ilość nasion w jednym z owoców o licznych nasionach i obliczyć, ile roślin mogłoby powstać z jednego osobnika po 5 latach (zadanie do domu).

Przykład zestawienia owoców suchych na podstawie cech morfologicznych.

Owoce pękające	strąki
	łuszczyny
	torebki
	ziarniaki
Owoce niepękające	niełupki
	rozłupki
	skrzydlaki

Przykład zestawienia owoców suchych na podstawie biologicznej.

Sposoby rozsiewania	Przystosowania
Wiatr	1) owoce lekkie o dużej powierzchni zaopatrzone skrzydełkami lub puchem 2) Nasiona o podobnych przystosowaniach.
Zwierzęta czynnie (ptaki, ssaki, mrówki)	1) Owoce z obfitymi zapasami, służące zwierzętom za pokarm. 2) Owoce, których nasiona posiadają mięsiste wyrostki, służące np. mrówkom za pokarm.
Zwierzęta biernie	1) Owoce zaopatrzone w haczyki lub kolce. 2) Owoce lub nasiona lepkie (ptactwo wodne).
Woda	Owoce o twardej skorupce, lżejsze od wody.

Anatomja roślin (zima).

Ćwiczenia. Technika mikroskopu. Zaznajomienie uczniów z budową mikroskopu. Wprawy na oświetlenie i nastawianie mikroskopu, porównywanie powiększeń. (Posługiwać się należy jakimkolwiek preparatem nie wymagającym objaśnień).

Komórka żywa. Przygotowanie przez ucznia preparatu (nieatrważego) z naskórka amarylki, soczystej łuski cebuli lub owocni pomidora (widać doskonale zaródz, jądro, błonę). Skupienie jednakowych komórek np. wodorostu nitkowego.

Ciałka zieleni i ruch zarodki (moczarka) Mączka (fasola, ziemniak — reakcja jodu).

Kryształ szczawianu wapnia (trzykrotka, liść begonji i inne). Różne barwniki: stałe — karotyna z marchwi; rozpuszczone w soku komórkowym — antocjan (liść trzykrotki wielobarwnej).

Naskórek liścia, szparki, włoski (okazy: trzykrotka begonja, pelargonja, ułanka, primula, amarylka i t. p.).

Tkanki zasadnicze kilku typów (np. cylindryczna, wielokątna, gwiazdkowa). Tkanki martwe: twardziel, włókna, tkanka korkowa.

Tkanki przewodzące w przecięciu podłużnym i poprzecznym.

Badanie gołem okiem cięcia zabarwionego i niezabarwionego łodygi jednoliściennej (kukurydza, smokowiec — dracaena) dla rozróżnienia wiązek. Badania makroskopowe przecięcia poprzecznego i podłużnego łodygi drzewinowej.

Budowa młodego korzenia (np. kosaćca).

Budowa łodygi jednoliściennej (np. kukurydzy).

Budowa łodygi dwuliściennej młodej (np. grochu).

Łodyga dwuliścienna kilkoletnia — (przecięcie poprzeczne z młodych gałązek lipy).

Budowa liścia rośliny jednoliściennej i dwuliściennej.

UWAGI METODYCZNE DO ANATOMJI ROŚLIN.

W anatomji, podobnie jak w morfologii, ćwiczenia z reguły poprzedzają lekcje teoretyczne; ze względu jednak na trudności, jakie nastroczą badania mikroskopowe, okazuje się niekiedy konieczność poprzedzania ćwiczenia krótkimi wyjaśnieniami. Unika się o ile możności preparatów gotowych i zabarwionych. Najlepsze są preparaty samodzielnie robione przez uczniów, naturalnie, tych tkanek, których dostatecznie cienkie cięcie da się zrobić brzytwą. Niekiedy nauczyciel sam robi przy uczniach cięcia, a uczniowie przygotowują nietrwały preparat. W ten sposób da się zbadać budowę młodego korzenia (kosaćca), budowę kilkoletniej łodygi (gałązki lipy), budowę jednoliściennej łodygi (kukurydzy). Okazy te, zebrane latem i włożone do spirytusu, dają się doskonale ciąć brzytwą.

Samodzielnie też robi się preparaty tkanki nabłonkowej ze szparkami i włoskami ze świeżych liści hiacyntu, amarylki, soczystych łusek cebuli, liści ułanki (fukcji), primulki, pelargonji, trzykrotki. Cały szereg liści, pokrytych włoskami różnego typu i zasuszonych latem, daje się później łatwo oglądać pod mikroskopem. Natomiast w zbiorach przyrodniczych seminarjum powinny się znajdować gotowe barwione preparaty dla powtórzeń.

Systematyka roślin kwiatowych (wiosna i początek lata).

Od chwili pojawienia się pierwszych roślin kwitnących zaznajamia się uczniów z pospolitymi przedstawicielami roślin nasiennych, uwzględniając jak najobszerniej ich biologiczne właściwości. Uczniowie podczas ćwiczeń zaznajamiają się z morfologią rośliny, określają jej nazwę z podręcznika (klucza) i z pomocą nauczyciela wyprowadzają wnioski, dotyczące biologicznych właściwości danej rośliny. Wybór roślin do ćwiczeń zależny jest z jednej strony od warunków miejscowych, z drugiej — od warunków klimatycznych, i dlatego nie da się zgóry ustalić. Po zaznajomieniu się uczniów z większą ilością roślin, należących do jednej rodziny, ustala się cechy tej rodziny. O ile się da znaleźć okazy, równocześnie kwitnące, dobiera się po kilka gatunków jednego rodzaju dla ustalenia pojęcia „rodzaj” i „gatunek”. Krótkie notatki, jakie uczniowie robią dla scharakteryzowania badanej rośliny, są zaopatrzone w rysunki charakterystycznych szczegółów i narysy kwiatów. Przewiduje się zaznajomienie z następującymi rodzinami: sosnowate, liljowate, anarylkowate, kosaćcowate, storczykowate, brzo-zowate, wierzbowate, jaskrowate, grzybieniowate, makowate, krzyżowe, fijołkowate, bodziszkwate, różowate, jabłkowate, śliwowate, motylkowate, baldaszkowate, pierwiosnkowate, wrzosowate, szorstkolistne, wargowe, psiankowate, trędownikowate, złożone. Spis ten nie wskazuje porządku, w jakim przerabia się materiał, ani też nie przesądza zaznajomienia się z roślinami, należącymi do rodzin nie objętych spisem, o ile okoliczności (materiał do ćwiczeń) będą odpowiednie. Natomiast celowo pominięte są trawy i turzycy, jako zbyt trudne do określania. W dalszych latach nauki należy wyzyskiwać wiosenne i jesienne wycieczki, dla wprawy w określaniu nazw roślin i korzystając z większej sprawności uczniów uzupełniać te działy, które pominięte były w pierwszym roku.

Przykład ćwiczenia z systematyki:

Okazy: różne gatunki fiołka kwitnące równocześnie (wonny, trójbarwny, psi, błotny).

Plan ćwiczenia: 1) obejrzyć dokładnie roślinę i budowę kwiatu, 2) określić rośliny z klucza, 3) zanotować cechy charakterystyczne każdego gatunku, 4) zanotować cechy wspol-

ne i różnice danych roślin, 5) naszkicować dane kwiaty oraz ich narysy.

Wzory prac wakacyjnych z botaniki:

1) Zebrać, określić i zasuszyć kilkanaście okazów z dwu dowolnie obranych rodzin roślin kwiatowych.

2) Zebrać, określić i zasuszyć kilkanaście roślin z dowolnie obranego środowiska roślinnego np. wydmy piaszczystej, podszycia lasu iglastego lub liściastego. Zebrać i zasuszyć rośliny wodne.

3) Określić rodzaje i gatunki drzew, spotykanych w danej okolicy.

KURS II.

(3 godziny tygodniowo).

Systematyka roślin bezkwiatowych (jesień).

Lekcje teoretyczne. Wodorosty. Budowa wodorostu jednokomórkowego i wielokomórkowego. Brak zróżnicowania komórek.

Ćwiczenia. Rozpatrywanie wodorostów mikroskopowych i makroskopowych, zależnie od posiadanych okazów.

Lekcje teoretyczne. Rozmnażanie się przez 1) podział komórki, 2) tworzenie się zarodników, 3) zarodniki sprzężone. Woszerja, jako przykład różnicowania się organów rozrodczych. Zapłodnienie. Klasyfikacja wodorostów: zielenice sprzężnice, krasnorosty, brunatnice. (Uwaga: Bakterje umieszczone są po grzybach, ze względu na konieczność posiadania świeżych okazów grzybów do ćwiczeń).

Ćwiczenia. Rozpatrywanie pod mikroskopem pleśni hodowanej w pracowni. Zaraza kartoflana. (Pleśniaki).

Określanie grzybów (okazów świeżych) przy pomocy atlasów i tablic. Rozpatrzenie budowy zewnętrznej pieczarki, maślaka i t. p. z grzybnią (Podstawczaki).

Rozpatrywanie ważniejszych pasorzytów: rdza, śniedź, sporysz, (workowce), bez wchodzenia w szczegóły rozmnażania.

Lekcje teoretyczne. Budowa i rozmnażanie się grzybów. Sposób odżywiania się. Drożdże, fermentacja drożdżowa (doświadczenie).

Ćwiczenia. Rozpatrywanie najpospolitszych porostów. Budowa mikroskopowa porostów. (Preparaty samodzielne).

Lekcje teoretyczne. Budowa porostu, zasady współżycia. Mikorrhyza jako przykład współżycia.

Bakterje. Rozmnażanie się i warunki życia bakteryj. Dzieje odkrycia bakteryj. Rola bakteryj w gospodarce przyrody; fermentacja, gnicie. Fermenty organizowane i nieorganizowane. Rola fermentów w życiu rośliny.

Ćwiczenia. Pokaz mikroskopowy bakteryj.

Budowa zewnętrzna mchu (okazy z zarodnikami konserwowane w alkoholu). Rozpatrzenie kilku najpospolitszych gatunków. Liść mchu pod mikroskopem.

Lekcje teoretyczne. Budowa wewnętrzna mchów. Ślady różnicowania się tkanek. Rozmnażanie się: przemiana pokoleń. Torfowiec — powstawanie torfu.

Ćwiczenia. Budowa zewnętrzna paproci (okazy zasuszone i doniczkowe). Rozpatrywanie przez mikroskop części listowia i kłącza dla sprawdzenia zróżnicowania tkanek. Zarodnia i zarodniki pod mikroskopem.

Lekcje teoretyczne. Budowa wewnętrzna paproci. Rozmnażanie się.

Ćwiczenia. Budowa zewnętrzna skrzypów (pędy letnie i wiosenne, okazy spirytusowe) i widłaków. Zarodnikowce epok minionych. Powstawanie pokładów węgla.

Lekcje teoretyczne. Zestawienie poznanych zarodnikowców. Zarodnikowce beznaczyniowe i naczyniowe. Rozmnażanie się roślin kwiatowych. Budowa zalążka i pyłku. Zapłodnianie. Nagonasienne i okrytonasienne.

Ćwiczenia. Pokaz mikroskopowy pyłku, przekrojów zaląźni i zaląźców.

Lekcje teoretyczne. Ogólne zestawienie roślin wraz z poprzednio poznanymi kwiatowemi.

Zoologia.

Kręgowce (zima, wiosna i początek lata).

Ćwiczenia. Budowa zewnętrzna ryby, obserwacja okazów żywych w akwarjach, preparatów spirytusowych i ilustracyj.

Kształt i barwa ciała, kończyny parzyste i nieparzyste, pokrycia ciała, sposób poruszania się.

Sekcja ryby, budowa wewnętrzna. Samodzielne rozpoznawanie organów przy pomocy rysunków w podręcznikach,

okazów spirytusowych spreparowanych i tablic anatomicznych.

Rozpatrywanie mięśni i szkieletu ryby (okazy: ryby zagotowane; okazy pomocnicze: rysunki szkieletu, szkielet spreparowany).

Lekcje teoretyczne. Budowa zewnętrzna ryb i przystosowanie jej do sposobu życia i środowiska.

Czynności organów. Rozmnażanie się ryb. Klasyfikacja.

Budowa najważniejszych tkanek zwierzęcych np. nabłonkowa, mięśniowa, chrząstkowa, kostna i inne łączne, nerwowa, krew.

Ćwiczenia. Pokazy mikroskopowe tkanek.

Przykłady tematów do ćwiczeń piśmieniowych.

1) wędrówki ryb, 2) ryby głębinowe.

Opieka nad akwarjum, samodzielne zakładanie małych akwariów, zaznajomienie się z odpowiednią literaturą.

Ćwiczenia. Obserwacja żywych żab i traszek, kształt ciała, budowa kończyn i ruchy, pokrycie ciała; określenie według atlasów posiadanych okazów. Przegląd ilustracji płazów.

Sekcja żaby (mięśnie i budowa wewnętrzna), podobnie jak ryby.

Szkielet żaby samodzielnie spreparowany z zagotowanych okazów.

Lekcje teoretyczne. Budowa zewnętrzna i wewnętrzna płazów w związku z warunkami życia.

Rozmnażanie się. Klasyfikacja płazów.

Prace samodzielne uczniów: obserwacje i dziennik spostrzeżeń nad rozwojem żab i traszek.

Ćwiczenia. Budowa zewnętrzna i ruchy węża zaskrońca, i jaszczurek. Rozróżnianie zaskrońca i żmii (okazy żywe: zaskrońiec, jaszczurki hodowane w terrariach, preparaty żmii, jaszczurki).

Rozpatrywanie szkieletów węża i jaszczurki. Porównanie z poprzednio poznanymi. Rozpatrzenie preparatów spirytusowych niektórych gadów np. kameleona, padalca i licznych ilustracji gadów.

Lekcje teoretyczne. Budowa wewnętrzna gadów, specjalne przystosowania do sposobu przyjmowania pożywienia w bu-

dowie wewnętrznej węzów. Węże jadowite. Rozmnażanie się gadów. Klasyfikacja. Barwniki skórne i znaczenie barw ochronnych; barwy i pozy odstrasające (przykłady czerpane z poznanych grup zwierzęcych). Gady dawnych epok.

Temperatura ciała zwierząt zimnokrwistych, ich rozmieszczenie geograficzne. Zimowanie zwierząt zimnokrwistych w krajach umiarkowanych.

Cwiczenia. Rozpatrywanie piór ptasich, różne postaci piór. Ubarwienie ptaków. (Okazy: Kolekcje różnych piór ptasich; ptaki wypchane i ilustracje ptaków o szczególnych cechach upierzenia, np. szczególny rozwój lub zanik piór u grzebiących i biegających; różnica upierzenia samca i samicy i t. p.).

Rozpatrywanie szkieletu ptaka ze szczególnem zwróceniem uwagi na przystosowania do lotu. Sylwetki ptaków z rozpōstartymi skrzydłami. (Okazy: preparat szkieletu w całości i poszczególne kości, ptaki wypchane).

Sekcja ptaka.

Lekcje teoretyczne. Lot ptaków, przystosowanie budowy zewnętrznej i wewnętrznej do lotu. Ptaki pozbawione możności latania (bezlotki, biegające). Niektóre charakterystyczne cechy budowy wewnętrznej (przewód pokarmowy, układ krwionośny).

Cwiczenia. Budowa jaja ptasiego, barwy ochronne jaj, rozwój pisklęcia. Różne typy gniazd (okazy: kolekcje jaj i gniazd, ilustracje, preparat spirytusowy rozwoju).

Lekcje teoretyczne. Rozmnażanie się ptaków, opieka rodzicielska, wędrówki ptaków.

Cwiczenia. Rozpatrywanie budowy dziobów i nóg ptaków w związku ze sposobem życia. (Ptaki wypchane i ilustracje).

Rozpatrywanie cech kilku gatunków jednego rodzaju dla ustalenia pojęcia: „rodzaj” i „gatunek”.

Klasyfikacja poznanych ptaków. Samodzielne scharakteryzowanie przez uczniów poszczególnych rzędów na zasadzie posiadanych okazów.

Tematy do ćwiczeń piśmiennych.

1) Przeloty ptaków.

2) Obserwacje i określenie ptaków spotykanych w okolicy.

Na jesieni i w zimie urządzenie żerówek dla ptaków.

Cwiczenia. Pokrycie ciała zwierząt ssących; rozpatrywanie okazów futer (włosy ościste i wełniste, igły jeża), rogi pełne i puste; zakończenie palców: pazury, pazury wciągane, kopyta.

Rozpatrywanie szkieletu zwierzęcia ssącego (np. kota) i zestawienie z poprzednio poznanej. Cechy wspólne i różnice.

Rozpatrywanie czaszek ze specjalnem uwzględnieniem uzębienia i rozwoju kości szczękowych. (Okazy: czaszka drapieżcy, np. kota, dwukopytowca, np. kozy lub owcy, gryzonia np. królika, owadożernego np. kreta. Oddzielne zęby różnych postaci).

Budowa kończyn i postawa ciała; stopochody, palochody i kopytowce. Kończyny chwytne, kończyny kreta, nietoperza; przystosowania do skoku, do pływania. (Okazy: szkielety kończyn, ilustracje).

Sekcja ssaka.

Lekcje teoretyczne. Budowa wewnętrzna ssaka. Przewód pokarmowy zwierząt mięsożernych i roślino-żernych (przeżuwających).

Układ krwionośny w porównaniu z poprzednio poznaniem.

Czynności organów. Zmysły zwierząt ssących. Rozmnażanie się ssaków, opieka nad potomstwem, życie rodzinne i społeczne. Klasyfikacja ssaków.

Charakterystyka zwierząt o stałej temperaturze ciała w zestawieniu ze zwierzętami o temperaturze zmiennej (pokrycie ciała, ruchliwość, rozwój psychiczny, rozmieszczenie geograficzne). Sen zimowy ssaków.

Zestawienie najważniejszych cech budowy kręgowców; rozwój organizmów, formy przejściowe. Ustalenie wspólnych cech kręgowców.

Przykłady tematów do ćwiczeń piśmiennych

- 1) Przystosowanie kręgowców do życia nadrzewnego.
- 2) Przystosowanie kręgowców do życia w wodzie.
- 3) Zwierzęta udomowione u nas i w innych krajach.
- 4) Sen zimowy zwierząt ssących.

Przykłady prac wakacyjnych:

- 1) Obserwacje rozwoju piskląt: jaskółki, gołębia, kury. (Opieka rodzicielska).

- 2) Podpatrywanie obyczajów zwierząt ssących.
- 3) Hodowla owadów z prowadzeniem dziennika.
- 4) Zaznajomienie się z życiem pszczół.
- 5) Obserwacja nad życiem mrówek w mrowisku.

KURS III.

(2 godziny tygodniowo).

Bezkregowe (jesień, zima, wiosna i początek lata.

Lekcje teoretyczne. Pierwotniaki. Budowa komórki zwierzęcej w porównaniu z roślinną. Ameba, wymoczek. Rozmnażanie się pierwotniaków.

Pierwotniaki, biorące udział w budowie skorupy ziemskiej.

Pierwotniaki pasorzytujące (zarazek malarji).

Cwiczenia. Rozpatrywanie żywych pierwotniaków (ameby, wymoczki), szkielety otwornic, słonecznic i promieniowców.

Lekcje teoretyczne. Jamochłony. Stułbia. Budowa zewnętrzna, zróżnicowanie tkanek, rozmnażanie się, regeneracja.

Obserwacja hodowanych stułbi: sposób chwytania pożywienia, wrażliwość, kurczliwość i pączkowanie — tworzenie się kolonij.

Cwiczenia. Rozpatrywanie budowy zewnętrznej jamochłonów. Zwrócenie uwagi na symetrię ciała. Okazy spirytusowe, tablice, ilustracje, okazy suche szkieletów.

Lekcje teoretyczne. Budowa wewnętrzna jamochłonów rozmnażanie się, przemiany pokoleń. Kolonie zwierzęce, zróżnicowanie czynności w kolonji. Znaczenie jamochłonów w budowie skorupy ziemskiej.

Gąbki — budowa, rozmnażanie się.

Cwiczenia. Rozpatrywanie szkieletów gąbek. (Preparaty mikroskopowe szkieletu rogowego i krzemionkowego, okazy spirytusowe gąbek i ilustracje).

Szkarłupnie. Rozpatrywanie budowy zewnętrznej szkarłupni. Symetria ciała. (Okazy suche lub spirytusowe).

Lekcje teoretyczne. Budowa wewnętrzna szkarłupni (rozgwiazdy jeżowce). Autotomja i regeneracja. Zestawienie budowy szkarłupni i jamochłonów. Różnicowanie się organów. Kłasyfikacja szkarłupni. Szkarłupnie w pokładach geologicznych.

Cwiczenia. Robaki. Rozpatrzenie budowy zewnętrznej

i sposobów poruszania się oraz wrażliwości pijawki i dżdżownic, i innych pierścienic, zależnie od posiadanych okazów spirytusowych.

Budowa wewnętrzna pijawki lub dżdżownicy (sekcja).

Lekcje teoretyczne. Omówienie szczegółów budowy wewnętrznej pierścienic. Symetria dwuboczna w układzie organów, porównanie z symetrią promienistą szkarłupni; podział na segmenty, rozmnażanie się i klasyfikacja pierścienic.

Cwiczenia. Rozpatrywanie pod mikroskopem trychiny, tasiemca i motylicy.

Lekcje teoretyczne. Budowa trychiny i sposób rozmnażania się. Przywry i tasiemce. Wpływy pasorzytnictwa na budowę wewnętrzną, rozwój organów zmysłów i liczebność potomstwa.

Cwiczenia. Mięczaki. Rozpatrywanie skorup małżów słodkowodnych i morskich. Sekcja małża (mięśnie płaszcz, skrzela).

Obserwacje żywych ślimaków słodkowodnych; (sposób poruszania się, przyjmowania pożywienia, oddychanie, rozwój).

Lekcje teoretyczne. Budowa wewnętrzna mięczaków. Mięczaki płuco i skrzelodyszne. Zestawienie sposobów oddychania u poznanych zwierząt.

Głównogi — rozwój zmysłu wzroku. Wrażliwość na światło u poznanych zwierząt. Zestawienie cech mięczaków.

Klasyfikacja.

Cwiczenia: obserwacja żywych raków; budowa zewnętrzna raka; ruchy; rozpatrzenie szkieletu raka (rak słodkowodny, preparaty suche raków morskich).

Sekcja raka; zaznajomienie się z drobnymi skorupiakami słodkowodnymi; rozpatrywanie ich przez mikroskop (oczliki i rozwielitki).

Lekcje teoretyczne. Budowa zewnętrzna skorupiaków: chityna, linienie, barwa, zależności zabarwienia od podłoża i zmienność barw. Budowa wewnętrzna i rozmnażanie się.

Znaczenie drobnych skorupiaków słodkowodnych i morskich w gospodarce przyrody.

Wije. Pokaz wijów, ich budowa, porównanie z pierścienicami.

Cwiczenia. Budowa zewnętrzna owada; składowe części ciała, kończyny, części paszczowe np. u karaczana.

Rozpatrywanie części paszczowych o różnych przystosowaniach i różnych postaci nog w związku z przystosowaniem do biegu, skoku, pływania, chwytania i t. p. (okazy spirytusowe lub suche).

Lekcje teoretyczne. Budowa zewnętrzna i wewnętrzna owadów. Organy zmysłów.

Cwiczenia. Przeobrażenia niezupełne i zupełne. Zestawienie gąsienic, czerw, pędraków. (Okazy spirytusowe lub suche. Hodowla).

Lekcje teoretyczne. Rozmnażanie się owadów; przeobrażania, opieka nad potomstwem. Społeczeństwa owadzie. Szczególne przystosowanie, (np. mimikry).

Cwiczenia. Rozpatrywanie charakterystycznych cech poszczególnych rzędów owadów.

Lekcje teoretyczne. Pająki. Budowa zewnętrzna i wewnętrzna ze szczególnem uwzględnieniem organów przednich i sposobów budowy sieci. Pajęczaki pasorzytnicze.

Przykłady tematów ćwiczeń piśmiennych:

- 1) Społeczeństwa owadzie.
- 2) Wędrowki owadów.
- 3) Spółżycie w świecie zwierzęcym.

Przykłady prac wakacyjnych:

- Szkodniki polne.
- Szkodniki ogrodowe.
- Próby kolekcjonowania owadów.

UWAGI METODYCZNE DO ZOOLOGJI.

Sposób nauczania zoologii w ogólnych zarysach opiera się na tych samych zasadach, co nauczanie botaniki, gdyż i tu prawie całkowity kurs oprzeć można na samodzielnej pracy uczniów, zaś lekcje są traktowane jako uporządkowanie spostrzeżeń, porobionych na ćwiczeniach, wyprowadzenie odpowiednich wniosków, oraz uzupełnienie teoretyczne wiadomościami, które nie mogły być bezpośrednio zdobyte przez uczniów.

Ze względu na wyposażenie seminarjów w okazy do zoologii, które w większości wypadków są kosztowne, nie można dostarczyć wszystkim uczniom odpowiedniej ilości okazów jednorodnych.

Większość ćwiczeń w programie jest tak ułożona, że ma się do czynienia z kilkoma różnorodnymi okazami, które uczniowie rozpatrują grupami i wzajemnie między sobą wymieniają. Tylko wówczas ma się do czynienia z okazami jednorodnymi, jeżeli łatwo je można dostarczyć np.: muszle, ślimaki, małże i t. p., albo też jeżeli rozpatruje się okazy na świeżo np. przy sekcjach. O ile morfologia oraz anatomia dostarczają bardzo wdzięcznego materiału do ćwiczeń samodzielnych, o tyle trudne jest włączenie do kursu zoologii spostrzeżeń bezpośrednich z biologii. W większości wypadków można tylko na podstawie zdobytych wiadomości z morfologii wyprowadzać pewne wnioski, dotyczące sposobu życia zwierząt. Doświadczenie jest prawie zupełnie niedostępne. Tem bardziej więc wyzyskuje się obserwacje na żywych okazach tam, gdzie to jest możliwe, (zwierzęta wodne, ślimaki, robaki, skorupiaki). Najgorzej pod tym względem jest ze sprawą wyższych kręgowców, ssaków i ptaków, które uczniowie poznają przeważnie na okazach wypchanych; w każdym razie wszelkie nadarzające się przygodne sposobności poznania życia zwierząt powinny być wykorzystane. Spostrzeżenia nad najpospolitszymi żywymi zwierzętami i ich przystosowaniami dają możliwość zrozumienia zastosowań i zależności sposobu życia od ustroju zwierzęcia w tych wypadkach, kiedy trzeba ograniczyć się do martwych okazów. Zaznaczyć należy, że zwierzęta domowe i zwierzęta krajowe pospolite powinny być dokładniej poznane przez uczniów seminarjów ze względów praktycznych. Dlatego też niektóre grupy, jak np. jamochłony, traktowane być mogą pobieżnie i ograniczyć się tu trzeba do przerobienia jednego lub dwu charakterystycznych przedstawicieli, np. stulbi (hydry) i chełbi (meduzy) i krótkich wzmianek o tych zwierzętach, które posiadają ciekawe cechy z punktu widzenia biologicznego; wszelkie zaś szczegóły budowy i rozmnażania się, które stanowią podstawę do klasyfikacji, jako też i samą klasyfikację, można pominąć.

Przykłady ćwiczeń.

I Temat: Pióra ptasie:

Okazy: pióra pokrywające, lotki, sterówki, puch. Skrzydło ptaka z piórami. Ptaki wypchane ze złożonymi i rozpostartymi skrzydłami. Ptak bez pierza. Ilustracje ptaków.

Plan ćwiczenia.

1) Wyodrębnić kilka postaci piór, znaleźć ich nazwy w podręczniku i naszkicować.

2) Części składowe pióra, nazwać je, rozpatrzeć przez lupę, naszkicować. Zbadać giętkość piór w różnych kierunkach.

3) Rozpatrzeć sposób rozmieszczenia lotek na skrzydle, naszkicować.

4) Zauważyć sposób rozmieszczenia piór na ptaku (ptak wypchany, ptak bez pierza).

5) Szkic sylwetki ptaka w locie; różnica w kształcie skrzydeł u różnych ptaków.

6) Osobliwy rozwój lub zanik piór u niektórych ptaków.

7) Różnice w upierzeniu samca i samicy.

II Temat: Szkielet ssaków.

Okazy: szkielet psa, szkielet kończyn kopytowców, szkielet ludzki; ilustracje charakterystycznych szkieletów ssaków; oddzielne kręgi: dźwigacz, zwrotny i jeden piersiowy. Szkielet żaby, jaszczurki, ptaka.

Plan ćwiczenia.

1) Porównać sposób osadzenia kończyn u psa i u poprzednio poznanych zwierząt.

2) Naszkicować linję kręgosłupa człowieka i psa.

3) Wywnioskować, które części kręgosłupa są więcej, które mniej ruchome.

4) Stwierdzić, w której części kręgosłupa kręgi są silniej rozwinięte, w której słabiej u człowieka i u psa, wywnioskować, jaki jest związek między kształtem kręgosłupa i rozwojem jego poszczególnych części a postawą pionową i poziomą.

5) Odrysować dźwigacz i zwrotny i wywnioskować, jakie ruchy głowy zapewniają zestawienia tych kręgów. Policzyć ilość kręgów szyjowych u człowieka i u psa.

6) Narysować krąg piersiowy i zbadać sposób jego zestawienia z żebrami.

7) Narysować kończynę przednią i tylną psa wraz z odpowiednimi pasami i ponazywać poszczególne części (z podręcznika). Jaka część kończyny spoczywa na podstawie?

8) Narysować stopy dwukopytowca i konia, nazwać części, zwrócić uwagę na rozwój palców. Jaka część stopy spoczywa na podstawie?

Fizjologia roślin.

Wiosna i początek lata.

Skład chemiczny rośliny — analiza. Kultura wodna — synteza. (Doświadczenia: 1) Kultura na wodzie destylowanej, 2) na pełnej pożywce, 3) na pożywce bez azotu; stwierdzenie obecności węgla w roślinie. Obliczenie procentowe zawartości wody w roślinie).

Krótki przegląd własności chemicznych substancji, wchodzących w skład rośliny. Źródła, skąd roślina czerpie pożywienie. Gleba. Skład gleby, wyjaławianie się gleby; nawozy naturalne, sztuczne i zielone. (Doświadczenia na włoskowatość gleby).

Pobieranie i wznoszenie się w roślinie soków mineralnych. (Doświadczenia: 1) osmoza, 2) wznoszenie się soków w naczyniach drewna, 3) wypacanie liści, 4) ciśnienie korzeniowe). Parowanie, płacz roślin.

Przyswajanie; budowa i ruchy chloroplastów, znaczenie zieleni i innych barwników. (Doświadczenia: 1) roztwór chlorofilu w alkoholu i benzynie. 2) Wpływ światła na rozkład chlorofilu). Zależność przyswajania od warunków zewnętrznych, produkty przyswajania. (Doświadczenie: powstawanie krochmalu w liściu). — Gromadzenie energii słonecznej przez rośliny.

Krążenie soków organicznych, gromadzenie zapasów, rola fermentów.

Oddychanie jako źródło energii roślinnej, wytwarzanie ciepła przy oddychaniu. (Doświadczenie: oddychanie nasion kiełkujących). Oddychanie liści. (Doświadczenie na podnoszenie się temperatury przy oddychaniu).

Szczególne sposoby odżywiania się roślin. Rośliny samożywne, pasorzyty, roztocze i mięsożerne.

Wzrost roślin. Zależność wzrostu roślin od warunków zewnętrznych. Wpływ: 1) światła, 2) ciepła, 3) wilgoci, 4) przyciągania ziemi. Wrażliwość roślin.

Odpoczynek okresowy roślin. Sen zimowy roślin pasa umiarkowanego. Sztuczne pędzenie roślin.

Zestawienie czynności rośliny, porównanie odżywiania się zwierząt i roślin, zależność świata zwierzęcego od roślinnego. Przykłady spóżywania zwierząt i roślin. Udział roślin w wędrówce pierwiastków i energii.

Zbiorowiska roślinne. Wpływ człowieka na szatę roślinną. Ochrona przyrody.

Rozwój świata organicznego. Zmienność gatunków.

Przykłady tematów, które mogą być przez uczniów opracowane samodzielnie.

- 1) Spółżycie w świecie roślinnym i zwierzęcym.
- 2) Różne sposoby rozmnażania się roślin.
- 3) Wpływ człowieka na krajobraz roślinny.

UWAGI METODYCZNE DO FIZJOLOGJI ROŚLIN.

Kurs fizjologii roślin rozpoczyna się wczesną wiosną i przerabia się równolegle z zoologią przyczem godziny ćwiczeń poświęca się na zoologję, lekcje teoretyczne—na fizjologję roślin. Takie rozplanowanie jest z tego względu dogodne, że pozwala wyzyskać wiosnę zarówno dla doświadczeń z fizjologii, jak i dla hodowli owadów. Fizjologja ze względu na odpowiednie przygotowanie uczniów z fizyki i chemji może tu być potraktowana poważniej, jako wykłady, oparte na doświadczeniach. Te doświadczenia, których nastawienie nie wymaga zbyt skomplikowanych przyrządów i które znajdują zastosowanie w szkole powszechnej, uczniowie przerabiają samodzielnie. Doświadczenia trudniejsze, nastawione przez nauczyciela przy współudziale uczniów, mają być traktowane jako pokaz. Doświadczenia, których przebieg rozciąga się na dłuższy przeciąg czasu, np. wszelkiego rodzaju hodowle, są powierzane grupom po kilku uczniów, którzy są obowiązani do prowadzenia dziennika spostrzeżeń.

W kursie całej botaniki pamiętać należy, iż powinna ona dać naukowe podstawy do zrozumienia ogrodnictwa. Dlatego też daje się przy każdej sposobności wyjaśnienia pewnych czynności ogrodniczych np. znaczenia obrączkowania, ścinania pąków wierzchołkowych i t. p.

W całym kursie botaniki i zoologii staramy się ustalić ogólne prawa świata organicznego, podkreślając przy każdej sposobności zjawiska analogiczne w świecie zwierzęcym i roślinnym. Ostatnie wykłady po fizjologii roślin poświęcone są na zebranie, uporządkowanie i dopełnienie podstawowych zagadnień z biologji.

WYDAWNICTWA MINISTERSTWA WYZNAŃ RELIGIJNYCH I OŚWIECENIA PUBLICZNEGO

MATERJAŁY DO PROJEKTU REALIZACJI POWSZECHNEGO NAUCZANIA

NA OBSZARZE 5 WOJEWÓDZTW:

WARSZAWSKIEGO, ŁÓDZKIEGO, KIELECKIEGO, LUBEL-
SKIEGO I BIAŁOSTOCKIEGO ORAZ M. ST. WARSZAWY

POD REDAKCJĄ Dra MARJANA FAŁSKIEGO

SKŁAD GŁÓWNY W KSIĄŻNICY POLSKIEJ TOWARZYSTWA NAUCZYCIELI SZKÓŁ WYŻSZYCH
WARSZAWA, NOWY ŚWIAT 59 — LWÓW, CZARNECKIEGO 12

WYDAWNICTWA MINISTERSTWA WYZNAŃ RELIGIJNYCH
I OŚWIECENIA PUBLICZNEGO

PROGRAM NAUKI W SZKOŁACH POWSZECHNYCH SIEDMIOKLASOWYCH

- 1) ROZKŁAD GODZIN. 2) RELIGJA. 3) JĘZYK POL-
SKI. 4) JĘZYKI OBCE. 5) HISTORIA. 6) GEOGRA-
FIA. 7) PRZYRODA. 8) RACHUNKI Z GEOMETRIĄ.
- 9) GRY I GIMNASTYKA. 10) ŚPIEW. 11) ROBOTY
RĘCZNE. 12) SPIS PODRĘCZNIKÓW SZKOLNYCH
DLA SZKÓŁ POWSZECHNYCH SIEDMIOKLASOWYCH.
- 13) OGÓLNE WSKAZÓWKI METODYCZNE.

PROGRAM NAUKI W PAŃSTWOWYCH SEMINARIACH NAUCZYCIELSKICH

SZKOŁA POWSZECHNA. KWARTALNIK PEDAGOGICZNY.

SKŁAD GŁÓWNY W KSIĄŻNICY POLSKIEJ TOWARZYSTWA NAUCZYCIELI
SZKÓŁ WYŻSZYCH, WARSZAWA, NOWY ŚWIAT 59—LWÓW, CZARNECKIEGO 12



I. PROGRAMY:

ZASADY NAUCZANIA W SZKOLE ŚREDNIEJ (NOWE WYDANIE PROGRAMU
NAUKOWEGO SZKOŁY ŚREDNIEJ).

PROGRAM GIMNAZJUM PAŃSTWOWEGO WYŻSZEGO.

NIŻSZEGO:

- 1) JĘZYK POLSKI. HISTORIA. JĘZYKI NOWOŻYTNE.
- 2) PRZYRODOZNAWSTWO. FIZYKA I CHEMIA. GEOGRAFIA.
- 3) MATEMATYKA.
- 4) NAUKA PISANIA. RYSUNEK I LEPIENIE. ŚPIEW. PRACA RĘCZNA.
GIMNASTYKA.

PROGRAM GIMNAZJUM PAŃSTWOWEGO. RELIGIA RZYMSKO-KATOLICKA
(DLA GIMNAZJUM NIŻSZEGO I WYŻSZEGO).

SPIS KSIĄŻEK SZKOLNYCH DLA PAŃSTWOWEGO GIMNAZJUM NIŻSZEGO
WYDANIE DRUGIE.

II. MATERIAŁY I OPRACOWANIA Z ZAKRESU PEDAGOGIKI:

HABERKANTÓWNA W. DR. PROTOKÓŁY LEKCJI PRZYRODOZNAWSTWA
(KL. I).

Z PIERWSZEGO ZJAZDU DYREKTORÓW GIMNAZJÓW PAŃSTWOWYCH
W WARSZAWIE 8—10 KWIECZNIA 1920 R.: NAWROCZYŃSKI B. DR.
NAJPILNIEJSZE POSTULATY DYDAKTYCZNE. — JAROSZ J. DR.
ZADANIA DYDAKTYCZNE DYREKTORA GIMNAZJUM.

III. PRACE MONOGRAFICZNE Z DZIEJÓW WYCHOWANIA I SZKOLNICTWA W POLSCE:

WIERZBOWSKI TEODOR. SZKOŁY PARAFJALNE W POLSCE I NA LITWIE
Z CZASÓW KOMISJI EDUKACJI NARODOWEJ 1773—1794.

DANYSZ ANTONI. Z DZIEJÓW WYCHOWANIA W POLSCE.

W DRUKU:

LIBRACHOWA M. I SELMOWICZÓWNA H. POGADANKI Z DZIEĆMI. CZĘŚĆ
PIERWSZA: PIERWSZY ROK NAUCZANIA.

HABERKANTÓWNA W. DR. PROTOKÓŁY LEKCJI PRZYRODOZNAWSTWA
(KLASA II).

JOTEYKO J. DR. BADANIA EKSPERYMENTALNE NAD POZIOMEM INTEL-
GENCJI UCZNIÓW GIMNAZJUM NIŻSZEGO.

SKŁAD GŁÓWNY W KSIĄŻNICY POLSKIEJ TOWARZYSTWA NAUCZYCIELI
SZKÓŁ WYŻSZYCH, WARSZAWA, NOWY ŚWIAT 59—LWÓW CZARNECKIEGO 12