

10911 92033

MINISTERSTWO
WYZNAŃ RELIGIJNYCH I OŚWIECENIA PUBLICZNEGO
SEKCJA SZKOLNICTWA ŚRĘDNIĘGO

PROGRAM GIMNAZJUM PAŃSTWOWEGO

GIMNAZJUM NIŻSZE

CJ PRZYRODOZNAWSTWO. FIZYKA I CHEMJA.
GEOGRAFJA.

599
WARSZAWA
TŁOCZNIĄ WŁ. LAZARSKIEGO
1919

MINISTERSTWO
WYZNAŃ RELIGIJNYCH I OŚWIECENIA PUBLICZNEGO
SEKCJA SZKOLNICTWA ŚREDNIEGO

PROGRAM
GIMNAZJUM PAŃSTWOWEGO

GIMNAZJUM NIŻSZE

PRZYRODOZNAWSTWO. FIZYKA I CHEMJA.
GEOGRAFJA.

WARSZAWA
TŁO CZNIA WŁ. ŁAZARSKIEGO
1919



183044

92033
II h



DO NABYCIA

w „Książnicy Polskiej Towarzystwa Nauczycieli Szkół Wyższych“,

WARSZAWA: UL. BRACKA 18.

LWÓW: UL. MAŁECKIEGO 5.

POZNAŃ: „SPÓŁKA PEDAGOGICZNA“,

UL. PODGÓRNA 7.

D-189/87

D1000/51

PRZEDMOWA.

Zeszyt niniejszy stanowi część opracowywanego przez Ministerstwo W. R. i O. P. przy współudziale nauczycielstwa programu szczegółowego gimnazjów państwowych. Program ten w pierwszym wydaniu wychodzi częściami. Każda z nich zawiera jeden przedmiot lub grupę przedmiotów nauczania—na razie w zakresie kursu t. zw. gimnazjum niższego, czyli klas: wstępnej, I, II i III.

Opracowanie programu dla tych klas nie przesądza bynajmniej przyszłego ustroju szkolnictwa i nie stoi w sprzeczności z projektem siedmioletniej szkoły powszechnej i pięcioletniej szkoły średniej.

Wydając program dla gimnazjum niższego, Ministerstwo toruje drogę do opracowania programu odpowiednich oddziałów szkoły powszechnej, a zarazem czyni zadość palącej potrzebie istniejących obecnie szkół średnich.

W rzeczy samej, aczkolwiek państwowe szkoły średnie, według projektów, o których urzeczywistnieniu rozstrzygnie niebawem władza ustawodawcza, mają być w przyszłości pięcioletnie, to znaczy obejmować tylko t. zw. „gimnazjum wyższe“, to jednak Ministerstwo nie może pozostawić bez programu i wskazówek metodycznych klas niższych, skoro one istnieją obecnie we wszystkich szkołach średnich i tylko stopniowo mogą być zwijane. *) Wydanie programu dla tych

*) Uwzględniono przytem również klasy wstępne ze względu na to, że one istnieją dotychczas prawie przy wszystkich szkołach średnich prywatnych b. Królestwa Kongresowego. Zwijanie ich w gimnazjach państwowych dopiero się rozpoczęło.

właśnie klas jest tem niezbędniejsze, że Ministerstwo w myśl poglądów, wyluszczonych w wydawnictwie swoim p. t. „Program naukowy szkoły średniej“ (Warszawa. 1919 r.), przeprowadza zasadniczą reformę zarówno programów, jak sposobów nauczania w szkolnictwie średnim. Rzecz jasna, że taka reforma musi się rozpocząć przedewszystkiem od niższych klas dzisiejszej szkoły średniej, — ewentualnie sięgnąć do odpowiednich oddziałów szkoły powszechnej, — aby po stworzeniu w ten sposób mocnego fundamentu u dołu, stopniowo sięgać do klas coraz wyższych. Jednym z naczelných zadań programu niniejszego jest właśnie takie torowanie drogi zamierzonej reformie przyszłej szkoły średniej.

W jaki sposób i w jakim stopniu szkoły średnie państwowe i prywatne mają się stosować do programów Ministerstwa, — wyjaśnia to przytoczony poniżej okólnik Sekcji szkolnictwa średniego.

MINISTERSTWO

WYŻNAŃ RELIGIJNYCH
I OŚWIECENIA PUBLICZNEGO

—
Sekcja Szkolnictwa Średniego.
№ 6329.19. S. II.

W sprawie programów naukowych.

Dnia 17-go maja 1919 r

Do
Dyrekcji wszystkich szkół średnich na terenie b. Królestwa Polskiego.

Z początkiem roku szkolnego 1919/20 mają być we wszystkich państwowych szkołach średnich byłego Królestwa Kongresowego wprowadzone nowe programy naukowe, ogłoszone w wydanej przez Ministerstwo w roku 1919 książce p. t.: „Program naukowy szkoły średniej, projekt, wypracowany przez Sekcję Szkolnictwa Średniego“. Książka ta zawiera tylko najogólniejsze zarysy programu. Programy szczegółowe, oraz wskazówki metodyczne są w opracowaniu; część odnosząca się do klas niższych jest już w druku i ukaże się niebawem. Wobec tego, iż wprowadzanie do szkół istniejących nowych programów z reguły odbywać się będzie stopniowo i obejmie na razie przedewszystkiem klasy niższe, ta

część programów, która ukaże się w druku przed początkiem nowego roku szkolnego, będzie w przeważnej części wypadków wystarczającą na rok najbliższy podstawą zamierzonej reorganizacji szkoły. Tam, gdzie i w klasach wyższych okazałoby się skutecznem całkowite lub częściowe wprowadzenie nowego programu, winna szkoła tymczasowo wprowadzić własny program szczegółowy i przedłożyć go Ministerstwu.

Nowa organizacja szkolnictwa średniego przewiduje cztery typy szkoły średniej: matematyczno-przyrodniczy, humanistyczny, humanistyczny z łaciną, klasyczny. Według którego z tych typów mają być zreorganizowane poszczególne państwowe szkoły średnie, rozstrzyga Ministerstwo po wysłuchaniu opinii szkoły. Sprawy uprawnień, jakie posiadać mają absolwenci poszczególnych typów, na razie się nie przesądza; zostanie ona rozstrzygnięta przez władze ustawodawcze w ustawie o szkolnictwie średnim; do tego czasu stan dzisiejszy pozostanie bez zmiany.

Szkolnictwo prywatne nie jest obowiązane do przyjmowania nowych programów. Posiada ono duży stopień swobody indywidualnego kształtowania swej pracy zarówno pod względem programowym, jak metodycznym. Ponieważ jednak programy wszystkich prawie naszych szkół są zbudowane bardzo wadliwie, grzesząc przedewszystkiem wielkiem rozdrobieniem i przeładowaniem, zmuszającem do pospiechu, werbalizmu i powierzchowności, zaleca się dokładne przestudjowanie wymienionego na początku wydawnictwa Ministerstwa, zawierającego zarówno krytyczną ocenę programów obecnych, jak i zasadnicze wskazania reformy, oraz przystąpienie do ulepszenia programów w myśl tych wskazań. Należy przytem przyjąć zasadę, iż na odrębne programy naukowe wysłać się powinny tylko te szkoły, które za swe zadanie postawiły sobie oryginalną twórczość na polu pedagogicznem i czują się dość silne do rozwinięcia tej twórczości. Szkoły, które, przy najwyższych choćby aspiracjach do stania się ważnemi placówkami wychowania narodowego, nie wytknęły sobie wogóle, czy narazie, celu torowania nowych dróg wychowawczych, winny raczej przyjąć wypracowane przez Ministerstwo z udziałem nauczycielstwa programy, rozwinać usilną pracą celem jak najlepszego ich wykonania i osiągnięcia w ich ramach możliwie najwyższego poziomu;

gdy to się stanie, wtedy na podstawie zdobytego doświadczenia będą mogły, czy to we współpracy z Ministerstwem, czy drogą zupełnie samodzielnej inicjatywy, podjąć próby dalszych reform i udoskonaleń.

Zakres wymagań przy egzaminach dojrzałości nie ulegnie w najbliższych latach wogóle żadnym zasadniczym zmianom. Jedyna zmiana będzie polegała na ograniczeniu tego egzaminu do jednego tylko języka obcego; ograniczenie to wejdzie w życie już przy egzaminach, które się odbędą w wiosennym terminie r. szk. 1919/20. Każdy abiturjent będzie miał prawo wybrać sobie jeden z nauczanych w szkole języków nowożytnych i z niego tylko będzie egzaminowany. O ile szkoła prywatna zechce wobec tego swój program naukowy ograniczyć do obowiązkowej nauki jednego tylko języka nowożytnego, może to uczynić od początku przyszłego roku szkolnego, przyczem powinna rozważyć, czy dla klas, które już naukę drugiego języka rozpoczęły, nie byłoby wskazaniem utrzymanie tej nauki aż do chwili ukończenia przez nie szkoły, czy też dla zmniejszenia przeciążenia młodzieży lepiej będzie odrazu ją od nauki drugiego języka uwolnić. Usunięcie zupełne drugiego języka powinno być jednak nastąpić tylko w pewnej liczbie klas niższych. Uczniom, którzy już dłuższy czas dwóch języków się uczyli, należałoby dać możliwość kontynuowania tej nauki aż do końca szkoły. To też w przyszłym roku szkolnym i te szkoły, które zasadniczo chcą ograniczyć się do obowiązkowej nauki jednego języka nowożytnego, powinnyby dla uczniów kl. VI, VII i VIII pozostawić naukę obu dotąd uprawianych języków, a każdemu pojedynczemu uczniowi pozostawić swobodę albo wybrania jednego z nich, albo uczęszczania nadal na naukę obu. Po upływie roku urządzenie to ograniczy się do kl. VII i VIII, w rok później już tylko do kl. VIII, aż w końcu w całej szkole pozostanie obowiązkowy tylko jeden język. W każdym razie pożądane jest, aby szkoły, uprawiające naukę obowiązkową jednego tylko języka, dawały młodzieży możliwość wyboru między dwoma przynajmniej językami światowego znaczenia. Zaznacza się na koniec, że Ministerstwo przy stąpi niebawem do wypracowania programu szkoły średniej, której podstawa wychowawcza zawierać będzie naukę dwóch języków nowożytnych; — szkoły więc prywatne, chcące dwa języki zachować, będą mogły na tym programie się wzoro-

wać. Szkoła, ucząca jednego tylko języka, powinna uwzględnić koniecznie albo język angielski, albo francuski, lub niemiecki; jeden z tych tylko języków bowiem będzie objęty wymaganiami egzaminu dojrzałości.

Szkołom, które zechcą wypracowany przez Ministerstwo program u siebie zastosować, zwraca się uwagę, że wprowadzenie go powinno się zacząć od jednej lub kilku klas najniższych. Dla klas wyższych musi zostać wypracowany program przejściowy, dostosowany do tych programów, według których młodzież tych klas dotąd się uczyła; przy jego pomocy da się w ciągu paru lat i w klasach wyższych przejść do nowych programów.

Zwraca się wreszcie uwagę, iż ogłoszone dotąd ogólny programy stanowią tylko ramy zewnętrzne zamierzonej reformy. Istota reformy polega na głębokich zmianach metody nauczania, a zmiany programu mają za cel jedynie tę zmianę metody umożliwić. W jakim duchu winny być zmienione metody, zaznacza wyraźnie zacytowana publikacja Ministerstwa. Te tylko szkoły zdołają istotnie zainicjowane przez Ministerstwo reformę podjąć, które rozporządzają wystarczającymi urządzeniami i pomocami naukowymi, a przede wszystkim siłami nauczycielskimi, zdolnymi do zastosowania nowych metod. Dążenie do zdobycia tych warunków i sił nauczycielskich jest obowiązkiem każdej szkoły. O ile nie zdoła ona tego osiągnąć odrazu w całości, może wprowadzić reformy częściowo, połowicznie. Ministerstwo uwzględni okoliczność, iż wiele szkół przetrzebować będzie pewnego czasu dla zastosowania się do nowych wymagań, żądać jednak będzie stanowczo energicznych wysiłków i ciągłych postępów w tym kierunku, a z biegiem czasu nie uzna prawa do bytu tych szkół, które wyznaczonego poziomu osiągnąć nie zdołają.

Minister

Jan Łukasiewicz.

Pierwsze wydanie niniejszego Programu pojawia się w ilości egzemplarzy, obliczonej na potrzeby roku szkolnego 1919/20. Po upływie roku przewiduje się drugie wydanie już w postaci jednolitej książki. Ministerstwo pragnęłoby, aby to drugie wydanie mogło być doskonalsze od pierwszego

VIII

W znacznym stopniu zależeć to będzie od współudziału w tej sprawie sił nauczycielskich, które ten Program będą realizowały. Ministerstwo zwraca się do wszystkich osób, uczących w szkołach średnich, aby zechciały w ciągu roku szkolnego 1919/20 nadsyłać pod adresem Sekcji Szkolnictwa średniego Ministerstwa W. R. i O. P. uwagi i spostrzeżenia, które poczynią przy wykonywaniu niniejszego programu. Wszystkie te głosy będą rozważone przy ponownem redagowaniu Programu.

Zwraca się uwagę na to, że wszelkie wskazówki, dotyczące podręczników szkolnych, lektury, oraz pomocy naukowych, zostały oddzielone od programów poszczególnych przedmiotów i związanych z nimi uwag metodycznych. Szukać ich należy w osobnem wydawnictwie Ministerstwa, pod tytułem: Spis książek i pomocy szkolnych dla państwowego gimnazjum niższego na rok szkolny 1919/20.

PRZYRODOZNAWSTWO.

PROGRAM OGÓLNY.

KLASA WSTĘPNA.

(2 godziny lekcyj; 1 godzina wycieczek tygodniowo).¹⁾

Obserwacja żywych zwierząt. Zużytkowanie wiadomości przedszkolnych. Ogólne pojęcie o zwierzęciu.

Gleba.

Kret, turkuć, dżdżownica, — jako zwierzęta spulchniające glebę; zestawienie narządów.

Spostrzeżenia nad kiełkowaniem, młodą roślinką, opylaniem, zawiązywaniem się owocu i narządami roślin. Rozpoznawanie drzew i krzewów według liści.

KLASA I.

(2 godziny lekcyj; 2 godziny wycieczek tygodniowo).¹⁾

Zapasy roślin dwuletnich. Pojęcie o łodydze, pąku, korzeniu. Wprowadzenie w morfologię owocu.

Życie w wodzie.

Pojęcia o powietrzu, parze wodnej, bezwodniku kwasu

¹⁾ Patrz dopisek na str. 3.

węglowego, wodzie, lodzie. Notowania meteorologiczne i zestawienia notowań.

KLASA II.

(2 godziny lekcji; 2 godziny wycieczek tygodniowo).¹⁾

Życie w wodzie (dokończenie).

Żdźbło i korzeniak.

Morfologia owoców.

Rozsiewanie owoców. Ptaki rozsiewające owoce. Ptaki owadożerne. Nietoperz. Wędrowniki ptaków.

Przegląd naszych ptaków; stosunek formy do funkcji i środowiska.

Drzewa: pokrój, rozbiór pąków.

Morfologia łądygi i stosunki biologiczne, (pnące, czepne i t. p.) Zasiwanie i zasadzanie. Różne sposoby rozmnażania. Rozbiór nasienia i kiełkowania. Bulwa. Cebula. Powrót ptaków; gniazda.

Rośliny wiatropylne (kwitnienie leszczyny).

Byliny wiosenne. Zestawienie systematyczne i biologiczne.

Organy podziemne: rozmnożki, cebulki i bulwki. Zestawienie różnych sposobów rozmnażania. Rodzaj, gatunek, rodzina. Typy owadów, (mącznik, chrabąszcz, motyl). Przeobrażenia zupełne i niezupełne. Owady i kwiaty (szałwja, storczyk i t. p.).

KLASA III.

(2 godziny lekcji; 1 godzina wycieczek tygodniowo).¹⁾

Dokończenie morfologii łądygi (zestawienie kształtów, poznanych w kl. II i w czasie wakacji). Morfologia liści (wykończenie). Opadanie liści. Biologiczne odmiany liści (oprócz liści owadożernych). Zimowanie roślin i zwierząt.

Nasze zwierzęta leśne, nie śpiące zimą. Przegląd ssących naszych i egzotycznych systematycznie i na podłożu środowiska. Strusie. Papugi.

¹⁾ Patrz dopisek na str. 3.

Systematyka roślin kwiatowych, kwitnących w czasie szkolnym (z wyjątkiem szorstkolistnych, psiankowatych, złożonych). Palmy.

¹⁾ Oznaczony tutaj stosunek godzin, przeznaczonych na wycieczki do godzin lekcji w szkole nie koniecznie ma być zachowany z bezwzględną ścisłością, (np. zamiast stosunku 2 do 2 może być stosunek 1 z ułamkiem do 2 z ułamkiem lub *vice versa*, byleby nie zbyt oddalony od stosunku 2 do 2); poza tem stosunek ten zmienia się, oczywiście wraz z porami roku. — Aczkolwiek godziny, przeznaczone na wycieczki, nie liczą się za lekcje i nie są wliczone w sumę tygodniowych zajęć każdej klasy, to jednak ze względów praktycznych wskazane jest umieszczenie w planie szkolnym *wszystkich* godzin, przeznaczonych na, przyrodznawstwo, — nie jako stale obowiązkowych, lecz jako możliwości lekcji szkolnych lub wycieczek; przytem pożądanę jest skupianie godzin po dwie z rzędu i umieszczanie ich bądź na początku, bądź na końcu dnia szkolnego, zatem w kl. I i II (2 g. lekcji + 2 g. wycieczek) — raz w tygodniu 2 pierwsze godziny, drugi raz — 2 ostatnie godziny, w klasie wstępnej i trzeciej (2 g. lekcji + 1 g. wycieczek) — raz w tygodniu 2 pierwsze godziny, drugi raz — ostatnia godzina. W ten sposób, w granicach ogólnej liczby godzin, przeznaczonych w danym roku szkolnym na przyrodznawstwo, oraz w granicach ogólnej sumy tygodniowych zajęć, liczących się za lekcje, nauczyciel będzie rozporządzał dowolnie godzinami poszczególnymi: może ich użyć częściowo w klasie, częściowo na wycieczki ranne lub popołudniowe, może również nie korzystać z nich wcale (np. w porze zimowej, gdy wycieczki są rzadkie, dwie, czy jedna lekcja na tydzień byłyby wolne); przytem musiałby starać się zawsze gospodarować godzinami tak, aby nie przekroczyć ogólnej liczby godzin, pomieszczonych w planie. Na *większe* wycieczki (oraz ich opracowanie w szkole) nadają się najlepiej ostatnie tygodnie roku szkolnego.

UWAGI METODYCZNE.

CEL NAUKI.

Z wyjątkiem klasy I, gdzie w porze zimowej nauczyciel za pomocą pokazów, dyskusji i pogadanek zaznajamia dzieci

z elementami nauki przyrody martwej, niezbędnymi do zrozumienia zarówno życia ustrojów, jak i elementarnych pojęć geograficznych, przyrodoznawstwo obejmuje *przyrodę żywą* (przyroda martwa wchodzi w zakres propedeutyki fizyki i chemii w kl. II i III).

Otóż istoty żywe, jako materiał nauczania, obok cech wspólnych z resztą natury, tę przede wszystkim przedstawiają osobliwość, że stanowią konkretne i spójne całości zorganizowane o określonych funkcjach, od środowiska wyraźnie odrębne, a jednocześnie ze środowiskiem ściśle i w sposób określony związane, nadto niewyczerpane różne, zarazem podobne i w cechach tych podobieństw i różnic stopniowane najrozmaiciej.

Stąd obok *celu ogólnego*, (którym jest uporządkowanie, sprostowanie i uzupełnienie wiadomości, nabytych przez dzieci z doświadczenia pozaszkolnego; oswojenie ze światem istot żywych przez częste a bezpośrednie świadome z nim obcowanie; wyrabianie stosunku badawczego względem zjawisk natury; przygotowanie do systematycznej nauki o istotach żywych), *celem szczególnym* nauczania przyrody w gimnazjum niższem powinno być głównie: 1) kształcenie trafnego ujmowania całości i części przez ciągłe ćwiczenie umysłu na licznych a rozmaitych wypadkach konkretnych w rozważaniu wzajemnego stosunku, morfologicznego zarówno jak funkcjonalnego, składników do całości; 2) kształcenie zdolności umiejętnego uchwytowania związków przez wnioskowanie z formy o funkcji i środowisku i vice versa; 3) kształcenie umiejętności porównywania, tworzenia analogij, wykrywania osobliwości, uogólniania, samodzielnego klasyfikowania, tworzenia pojęć, sądów i definicyj.

UWAGI OGÓLNE.

Podstawą nauczania przyrodoznawstwa jest spostrzeżenie zjawisk. Zadaniem nauczyciela będzie: 1) dostarczanie obiektów do badań, 2) kierowanie obserwacjami i rozumowaniem dzieci.

Okazów dostarczają: — bądź muzeum szkolne i ogródek szkolny, bądź same dzieci jako trofeów własnych, wybieczek lub odbywanych wspólnie z nauczycielem.

Badanie okazów w czasie lekcji.—Pierwszym niezbędnym warunkiem jest posiadanie okazów w takiej liczbie¹⁾, żeby każde dziecko mogło rzeczywiście *zbadac* przedmiot i to nie tylko wzrokiem, ale, gdzie potrzeba, dotykiem, powonieniem, słuchem, smakiem. Jeden, nawet parę okazów na klasę — to zamało. Przedmioty obnoszone po klasie mogą uczniowie *oglądać*, ale nie mogą ich *badac*. Takie oglądanie jest zupełnie niewystarczające: dziecko nie ma czasu skupić uwagi na przedmiocie, nie dostrzega ważnych nieraz cech, a *nauczyciel wskazywać ich bezpośrednio nie powinien*, uczeń bowiem powinien sam czynić odkrycia. Nawet w razie dobrego zaobserwowania ważnych cech danego obiektu (w wypadku już wyrobionej spostrzegawczości ucznia), dziecko przy pobieżnym oglądaniu nie może głębiej zastanowić się nad tem, co widziało, nie może wysnuć samodzielnych wniosków ze swych spostrzeżeń.

Niezmiernie ważnym środkiem, sprzyjającym wykształceniu zdolności bystrej i dokładnej obserwacji, jest lepienie i rysowanie badanych okazów.

Lepieniu należy dać pierwszeństwo i stosować je we wszystkich wypadkach, gdy rozmiary przedmiotu (niezbyt małe i niezbyt wielkie) na to pozwalają. Uczeń musi wtedy obejrzeć okaz ze wszystkich stron; zauważy nie tylko kontury, ale i wypukłości: — to, czego przy rysunku najczęściej nie dostrzeże.

Trudnościami technicznymi zrażać się nie należy: nie artystyczne lepienie przedmiotu jest tutaj celem, lecz zmuszenie ucznia do dokładnej obserwacji.

Rysunek przedstawia większe trudności: młodszy uczniowie nie umieją sobie radzić ze skrótami perspektywicznymi, i uwagę ich przy pracy w większej mierze pochłania technika wykonania, niż obserwacja²⁾.

Przerysowywanie z ilustracji lub wzoru, nakreślonego na tablicy szkolnej, jest zupełnie niewystarczające, gdyż ry-

¹⁾ Patrz: spis pomocy szkolnych.

²⁾ Plastylna jest praktyczniejsza od gliny: mniej brudzi i daje możliwość prowadzenia w dalszym ciągu lekcji niedokończonych na poprzedniej godzinie. W normalnych warunkach plastylna wypada nawet taniej od gliny, gdyż jednorazowy zakup wystarcza na bardzo długo.

cina nie daje całkowitego obrazu przedmiotu, a tem samem możności zbadania go wszechstronnie; technika zaś przerysowywania pochłania dużo czasu. O wiele korzystniej wyzyskać go można choćby przez szczegółowe rozpatrywanie i omawianie rysunku, jeśli nie mamy w danym wypadku okazów¹⁾.

Rysunki schematyczne, jako abstrakcja, nie powinny być stosowane w niższych klasach; to samo dotyczy przekrojów (o ile przekrój nie jest rysunkiem z natury np., plasterka jabłka i t. p.). Jedne i drugie należy ostrożnie i powoli wprowadzać dopiero w klasie III.

Lepienie i rysunek stosowane być winny w zasadzie przed omawianiem tematu. Wskazywanie błędów spostrzeżenia, zwłaszcza przy lepieniu, jest już wprowadzeniem w rozumowanie. Tutaj nauczyciel, kierując poprawianiem, ma sposobność czynić to w ten sposób, aby zmuszać dziecko do ciągłego zastanawiania się nad przystosowaniem tego, czy innego narządu do takiej, czy innej funkcji.

Po tej przygotowawczej pracy następuje zgrupowanie spostrzeżeń i wyciąganie wniosków. Plan rozumowania winien być opracowany o ile możności przez dzieci, krytykowany również przez nie łącznie z nauczycielem.

Nieraz dla braku okazów (zwierzęta egzotyczne, względy oszczędnościowe) używać trzeba rycin. Wypadnie zadowolili się wtedy jedną większą ilustracją, lepiej jednak prowadzą do celu różne ryciny tego samego przedmiotu, oglądane przez każde dziecko osobno, gdyż wtedy spostrzeżenia będą wielostronniejsze i samodzielniejsze. Ta metoda da się zastosować wtedy, gdy mamy do rozporządzenia atlasy, książeczki popularno-naukowe, wreszcie kilka różnych podręczników bogato ilustrowanych.

Wskazane jest oglądanie rycin obok badań na okazach: zestawienie przedmiotu rzeczywistego z rysunkiem uczy czytać ilustracje.

Próby klasyfikacji należy czynić dopiero po zbadaniu i omówieniu pewnej grupy zwierząt, roślin, czy też narządów tych ostatnich. Tutaj konieczne jest powtarzanie demon-

¹⁾ Jako sprawdzanie spostrzegawczości celowem jest nieraz stosowanie rysunku z pamięci. Omawianie takich rysunków daje możność przekonania ucznia, że często patrzy, a nie widzi.

strowanie okazów, w ostateczności posiłkowanie się rycinami. Dzieci same grupują okazy (w dosłownem znaczeniu tego wyrazu), uzasadniają, dlaczego je tak, a nie inaczej ustawiły, czy ułożyły, wynajdują podobieństwa i różnice, ustanawiają mniej lub więcej dowolne systemy klasyfikacji, które są omawiane i krytykowane przez klasę łącznie z nauczycielem. Taka praca jest nie tylko bardzo kształcąca pod względem formalnym, lecz przyczynia się w znacznej mierze do utrwalenia nabytych spostrzeżeń i związanych z niemi wiadomości z danej dziedziny.

Obserwowanie zwierząt i roślin hodowanych. Obserwacje nad zwierzętami i roślinami *hodowanymi* w szkole, czy w domu wymagają dłuższego czasu. Pierwszem stadium będzie pisanie dzienniczka. Winien on być prowadzony zupełnie samodzielnie, ilustrowany rysunkami, z pozostawieniem uczniom swobody wyrażania się; krępować należy jedynie zbytnią „literackość“, gdyż wtedy celem stanie się forma napisanego, nie zaś spostrzeżenia przyrodnicze. Po zakończeniu obserwacji nad danem zwierzęciem, czy rośliną, następuje wspólne czytanie dzienniczków (lub urywków z nich), zestawianie spostrzeżeń, sprawdzanie ich (w szkole prowadzi się hodowla „sprawdzająca“ w wypadku prac domowych), wypracowanie wniosków przez dzieci, krytyka błędów. Dyskusje te, prowadzone pod kierunkiem nauczyciela, są nie tylko sprawdzianem spostrzegawczości uczniów i ćwiczeniem w rozumowaniu, lecz i utrwaleniem w pamięci pewnego szeregu spostrzeżeń.

Wycieczki. Należyte prowadzenie wycieczek przyrodniczych stanowi najtrudniejszy problem metodyczny dla nauczyciela przyrodoznawstwa. Z tego względu dział ten został potraktowany obszerniej od innych i wydzielony osobno. Patrz niżej rozdział p. t. „Wycieczki“.

Zielnik. Prowadzenie *zielnika* wymaga, jak hodowla, dłuższego czasu. Uczniowie zbierają rośliny sami lub na wycieczkach z nauczycielem. Rozróżniamy tu trzy fazy pracy: 1) poszukiwanie roślin, 2) suszenie, 3) porządkowanie i układanie zielnika. Na pierwszą część pracy szczególną należy zwrócić uwagę. Złe jest, gdy uczeń zbiera rośliny przygodnie, bierze wszystko, co znajdzie, (prowadzi to do szkoldowej manji kolekcjonowania); powinien on szukać świadomie, w pewnym przez siebie obranym lub przez nauczyciela wy-

znaczonym kierunku. Szczególnie dzieci miejskie należy zachęcać do takich poszukiwań, pokazać, ile ciekawych rzeczy z danej dziedziny znaleźć można nawet w wielkim mieście. — Drugą część pracy, czysto mechaniczną: suszenie — stanowi odpoczynek i urozmaicenie po pracy umysłowej. Układanie zielnika t. j. rozkładanie materiału jest zakończeniem pewnego działu pracy, przeglądem rzeczy poprzednio badanych, zestawianiem, porządkowaniem. A więc po rozklasyfikowaniu liści (w czasie lekcji o tych narządach) następuje odpowiednie ich ułożenie w zielniku. Takie systematyzowanie można urozmaicać, pozostawiając uczniom inicjatywę w obieraniu podstawy podziałów: jedni zechcą układać liście według kształtu, inni według zdolności parowania, lub innych właściwości biologicznych. Jeśli chodzi o całkowite rośliny, to znajdziemy amatorów układu według pór roku, według środowisk i t. p. Klasyfikowanie roślin według rodzajów i gatunków można zacząć dopiero w końcu kursu klasy III-iej, ten bowiem rodzaj układu zielnika jest najtrudniejszy ze wszystkich i wymaga dość dużego zasobu doświadczenia.

Ważnym dodatkiem, uzupełniającym zielnik, są *napisy* przy zasuszonych okazach. Nie wystarczają tu klasyczne oznaczenia nazwy, miejsca i daty: — uczeń powinien zaznaczyć, jaka myśl kierowała nim przy takim, a nie innym układzie, a więc powinien przede wszystkim podać szczegółowe tytuły działów, następnie spostrzeżenia biologiczne, jeżeli udało mu się je zrobić (podpatrzenie opylania, wzrost w cieniu i słońcu, w miejscu suchem, czy wilgotnym i t. p).

Prace wakacyjne. Uzupełnieniem szkolnego kursu przyrodoznawstwa są prace wakacyjne uczniów: hodowanie roślin i zwierząt, tworzenie zbiorów, oraz czytanie popularnych książek przyrodniczych. Czytanie to może stanowić podjęcie do zupełnie samodzielnych poszukiwań, zwłaszcza dla dzieci, które już sobie przyswoiły metodę badań. Niektóre zadania wakacyjne muszą być uważane za obowiązkowe dla całej klasy; — z nich wysnuwa się treść szeregu lekcji powakacyjnych. Nauczyciel przegląda zgromadzone okazy, uczniowie zdają sprawę ze swych spostrzeżeń, wyciągają wnioski i porządkują materiał zarówno rzeczowy, jak i myślowy.

Oprócz obowiązkowych daje nauczyciel zadania wakacyjne „na amatora“. Tego rodzaju prace winny być wtedy

omawiane w klasie, gdy dotyczą ciekawych, ogół uczniów zajmujących zjawisk; w przeciwnym razie tylko uczeń zainteresowany zdaje sprawę nauczycielowi.

Specjalną kategorię stanowią prace najzupełniej dowolne, własnego pomysłu i inicjatywy uczniów. Te świadczą najlepiej o zdolnościach i upodobaniach uczniów i stają się nie-raz dla nauczyciela cenną wskazówką postępowania.

Pomoce książkowe dla ucznia. Hodowla zwierząt i roślin, gromadzenie zbiorów, okazy żywe, wypchane i zasuszone, wycieczki: — oto podstawa pracy przy nauczaniu przyrodoznawstwa. Wprowadzenie natomiast podręcznika jest nie tylko zbyt techniczne, lecz wręcz szkodliwe. Przy używaniu podręcznika cały wysiłek ucznia kieruje się ku zapamiętaniu gotowych wyników cudzego myślenia, nie zaś ku samodzielnemu badaniu i wnioskowaniu. Usunięcie podręcznika ma ten skutek dodatni, że uczniowie zamiast t. zw. „obkuwania się“ z jednej książki, zaczynają poważnie czytać rzeczy popularno-naukowe. Początkowo używają różnorodnych książeczek z tej dziedziny, jako to atlasów, w których szukają nazw tylko, później, w miarę wzrastania zainteresowania się, pragną znaleźć w książce wskazówki do poszukiwań zajmujących je istot i do hodowli; później jeszcze sprawdzają w książkach wyniki swych własnych badań i spostrzeżeń. Tym sposobem literatura popularno-naukowa staje się doradcą ucznia, *dodatkiem* do jego podstawowej, samodzielnej pracy badawczej.

Niektóre wyniki badań uczniowie zapisują w specjalnych zeszytach. Mogą one dawać pewien obraz lekcji, *niekiedy* dostarczać materiału do powtórzenia, w *żadnym* razie *nie powinny* być traktowane jako *notatki* lub jako surogat lekcji. Zeszyt przyrodniczy może obejmować: 1) dzienniczki hodowli, 2) rysunki z okazji (względnie z tablicy), objaśniane mniej lub więcej szczegółowymi podpisami, 3) plany rozumowań, 4) terminy i nazwy, użyte po raz pierwszy w czasie lekcji i wypisane na tablicy szkolnej.

Zajęcia pozalekcyjne w pracowni biologicznej. Poza nauczaniem na lekcjach i wycieczkach do obowiązków nauczyciela przyrodoznawstwa należy troska o rozwój i ogólny nadzór nad szkolną pracownią biologiczną i zbiorami przyrodniczymi szkoły: — porządkowanie zbiorów uczniowskich, przeznaczonych dla muzeum szkolnego, udzielanie zachęty,

rad i wskazówek uczniom, prowadzącym hodowlę, tworzącym własne zbiory, wykonywającym prace amatorskie w pracowni biologicznej i t. p.

Bardzo wskazane jest organizowanie kółek przyrodniczych pośród uczniów szczególnie uzdolnionych lub zamiłowanych. Każde takie kółko powinno sobie postawić zupełnie określone cele i pozostawać pod stałą opieką nauczyciela przyrodoznawstwa.

W razie, gdyby któryś z uczniów opuścił większą ilość godzin, nauczyciel powinien zająć się nim w godzinach pozalekcyjnych, udzielić odpowiednich rad i wskazówek, oraz pokierować jego pracą w pracowni.

Dla wywiązania się z tych wszystkich obowiązków, nauczyciel przyrodoznawstwa powinien systematycznie poświęcać kilka godzin pracy pozalekcyjnej tygodniowo na zajęcia w szkolnej pracowni biologicznej.

PRZYKŁAD PROGRAMU SZCZEGÓŁOWEGO.

(dla szkół wielkomijskich).

KLASA WSTĘPNA.

Jesień i zima. Na żywych okazach (kot, pies, królik, kanarek) wybadanie: co i jak dzieci obserwowały dotychczas, kierowanie obserwacjami, podkreślanie ważniejszych; z zachowania się zwierząt wnioski o ostrości zmysłów. Od rozmów o charakterze beletrystycznym na takie np. tematy: Jak to Kizia pewnego razu myszkę złapała? Jak Mruczuś pije mleko? — Azorek? — Jak Kurtka pilnuje podwórka? — Jak pije mój kanarek? — Jak zabawnie jadły kapustę króliki Zosi? i t. p., połączonych z odpowiednimi wierszykami i ładnymi opowiadaniem, ¹⁾ przejść stop-

¹⁾ W klasie wstępnej lekcje przyrody i języka polskiego powinny się nawzajem uzupełniać. Na tym poziomie, gdzie słownik dziecka wzbogaca się najbardziej, gdzie dziecienna terminologia i sposób wyrażania się zaczynają przechodzić w terminologję naukową, wyszukuje polonista nowe pojęcia, nabyte na lekcjach przyrody, do ćwiczeń językowych, przyrodnik zaś urozmaica swoje lekcje powiastkami i wierszykami z życia zwierząt i roślin.

niowo do traktowania zwierząt już nie jako poszczególnych osobników, lecz jako przedstawicieli gatunku. (Na co i jak polują koty? Jakie łapy mają psy? koty? Jaka gębę mają króliki, jakie wargi, zęby).

Od najbliższych, bezpośrednio na lekcji obserwowanych zwierząt domowych, przejść do dalszych, znanych dzieciom (miejskim) już tylko z przelotnych obserwacji.

Rozmowy o koniu, wole, (krowie i cielęciu), owcy, kozie, świni, kurze, gołębiu i kaczce prowadzi się tutaj w odmiennej formie, wobec tego, że niewiele dzieci (miejskich) przyglądało się tym zwierzętom, a niektórych może zgoła nigdy nie widziało. Tutaj na wypchanych okazach mniejszych zwierząt lub bardzo dobrych rycin większych, przedstawiających zwierzę na tle otoczenia, będzie się odbywała praca myślowa wykazywania łączności między czynnością i narządem, „domysły“, — jak zwierzę za pomocą takiego, czy innego narządu spełnia tę, czy inną czynność.

Na lekcjach o zwierzętach domowych omawia się i pożytek z tych zwierząt. W ten sposób następuje połączenie przyrodoznawstwa z t. zw. nauką o rzeczach. Nie należy się jednak zapuszczać przytem w szczegóły techniczne. Dzieci interesuje w wielu wypadkach geneza przedmiotów domowego użytku („co się z czego robi?“) i tę ich ciekawość można w miarę możliwości zadowolić, wystrzegając się zawsze podawania takich wiadomości, których one przyswoić sobie jeszcze nie mogą.

Od zwierząt domowych przechodzimy do niektórych dzikich, mieszkających stale w pobliżu mieszkań ludzkich, lub też odwiedzających podwórko wiejskie w poszukiwaniu zdobyczy (szczur, sowa, lasica, tchórz, jastrząb). Wobec tego, że zwierzęta te dzieciom miejskim przeważnie nie są wcale znane, należy ze szczególną starannością przeprowadzić obserwację okazów wypchanych i jako wynik tych obserwacji — rozumowanie, jak żyje dane zwierzę, w jaki sposób używa swych narządów.

Przed zaznajomieniem dzieci z żywym roślin — pojęcie o glebie. Gleba. Z czego się składa? Części palne i niepalne. ¹⁾ Resztki zwierząt i roślin. Piasek, glina, kamienie. Badanie piasku. Barwa,

¹⁾ Prażenie gleby przeprowadzić tylko demonstracyjnie; oddzielanie składników nie robić.

sympkość, twardość kruszynek, przemakalność (eksperyment wykonują same dzieci). Pożytek z piasku. Szkło: własności; barwy, przezroczystość, kruchość, twardość, topliwość (eksperyment jak wyżej). Gлина. Twardość, suchość, lepkość, nieprzemakalność (eksperyment). Wypalanie gliny. Cegła i garncarstwo. Wapień: barwa, nieprzemakalność,¹⁾ kruchość, twardość; syczenie pod wpływem kwasów (eksperymentują dzieci). Wypalanie wapna, (pokaz).

Gleby więcej lub mniej piaszczyste, gliniaste. Pulchność gleby. W jakiej glebie lepiej zapuszczają się korzenie roślin? W jakiej lepiej im pić wodę.²⁾ Eksperyment: — Nalać po jednakowej ilości wody do dwóch szklanek z glebą 1) mocną, silnie zbitą, 2) lekką, pulchną i badać przesiąkanie wody.

Głębokość gleby? — Czy wszędzie jednakowa? Co znajdują studniarze, kopiący ziemię pod glebą. Czy na bardzo płytkich grzebach mogą rosnąć drzewa?

Wiosna. Jak ludzie spulchniają glebę? Kopanie łopatą i motyką. Orka, bronowanie. Kopanie rowów, przekopów. Jak różne zwierzęta kopią i spulchniają glebę. Kret: „łopaty“ i „szufle“ kreta. Kształt ciała, zmysły. Przekopy i gniazdo kreta.³⁾ Dlaczego kret kopie ziemię? Polowanie. Turkuć, „łopaty“ turkucia. — Dlaczego kopie ziemię? Odżywianie się turkucia. Jak przygotowuje ogrodnik inspektową ziemię dla młodych, delikatnych roślin (przesiewanie przez sito). Zwierzę przesiewające ziemię: dżdżownica. Obserwacje i badania żywego zwierzęcia. Chodzenie po powierzchni ziemi (na papierze: szelest), w głąbi; wynoszenie grudek na powierzchnię.

Wiosna. Po czym poznajemy, że nadeszła? Ciepło, jasno, pęknięcie pąków, kiełkowanie roślin, przylot skowronka, bociana, jaskółek. Wicie, układanie i lepienie gniazd przez te ptaki (b. pożądana wycieczka dla zobaczenia gniazda bociana i jaskółek, usłyszenia śpiewu skowronka). Jajo ptasie (badania na jaju kurzem) Wysiadywanie piskląt. Pisklęta nagie i okryte puchem. Na okazie badanie pióra i puchu. Samodzielność kurcząt, kaczątek i t. p.; niedołęstwo wróbla, jaskółek, gołębi. — Gniazdownicy i zagniazdniki.

Zasadenie groszku i fasoli do ziemi (dla przekonania się, że pulchna ziemia odpowiedniejsza dla roślin, zasadzić parę na-

¹⁾ Sprawy przegryzania wapienia przez wody gruntowe nie poruszać, jako zbyt trudnej.

²⁾ Oddychania roślin na razie nie poruszać.

³⁾ Rysunku gniazda w przekroju nie dawać.

sion w ubitą, mocną ziemię i porównywać ich wzrost z innymi). Hodowla małego kloniku, (wyjętego wraz z korzeniem i ziemią i przesadzonego do doniczki). Na okazie kloniku demonstrowanie: korzeni, łodygi, liści, zasuszenie z opatrzeniem w odpowiednie napisy w zielniku. Z jakich części składa się liść (na klonie, bzie, doniczkowej roślinie). Jak suszyć liście. Rozpoznawanie liści najpospolitszych drzew naszych. (Wycieczka).

Na wycieczce. Kwitnienie i opylanie drzew owocowych. Jak pszczoła (trzmiel) zbiera słodycz i pyłek z kwiatu, jak je przenosi do ula. Co w ulu z niemi robi? Mieszkanie pszczół i ich dzieci, wosk, komórki. Zapasy na zimę.

Na okazach kwiatów drzew owocowych: morfologia kwiatu. Znaczenie odwiedzin owadów dla rośliny. Opylenie.

Na okazach młodziutkich jabłek (lub gruszek): zawiązywanie się owocu. Przecinananie owoców w różnych stopniach rozwoju i obserwowanie zmian zalążków w nasiona.

Zestawienie: z jakich części składa się roślina?

Zadania wakacyjne: 1) zielnik z liści najpospolitszych drzew naszych, 2) jacy goście odwiedzają kwiaty lipy i co tam robią? (Obserwować i zapisywać obserwacje)

KLASA I.

Jesień. Owoce fasoli. Owoce i nasienie. Jakie podobne owoce dzieci znają? Prostowanie poglądów dzieci na jarzyny (marchew, burak i t. p. jako „owoce“). Dynia, — szukanie nasion. Jakie dzieci znają owoce podobne do dyni. (Arbuz, ogórki). Owoce borówki — owoc cytryny. Zestawienie powyższych owoców; termin: jagoda, Śliwka. Gdzie schowane nasienie? Jakie dzieci znają owoce, podobne do śliwki? Termin: pestkowiec. Jeśli nadarzy się sposobność obserwowania liszki owocówki śliwkówki, to poświęcić jej następne lekcje. Czy można zewnętrznie po śliwce poznać, że jest „robaczywa“? Otworzyć śliwkę zdrową i „robaczywą“. Różnice. Obejrzyć „robaka“. Czy nazwa słuszna? Policz nogi. Badaj ruchy (przy delikatnym dotknięciu ołówkiem i unoszeniu liszki): — przedzenie. Co znaczą brązowe bryłki w śliwce robaczywej? Obejrzyć głowę liszki. Czy możemy przypuścić, że liszka pozostaje na zimę w śliwce? Gdzież tedy przypuszczalnie może zimować? Czy wszystkie zimujące liszki dotrą do wiosny? Sposoby tępienia, używane przez

ogrodników. Przeobrażenie liszki na wiosnę w poczwarkę i małą ćmę. Jak później „zarażają się“ nowe śliwki? Czy dzieci widziały inne owoce robaczywe?

Jabłko. Co znaczy czarna gwiazdka na czubku? Szukać w środku zeschniętych pręcików (przypomnienie lekcji ze wstępnej klasy, opylanie i zawiązywanie się owocu). Podobieństwo gruszki do jabłka, — różnice. Śliwka i gruszka (twarde gruzelki dookoła komory nasiennej, — twarda pestka). Lepienie owoców, rysowanie nasion.

Makówka. — Wysypywanie się nasion.

Na zasadzie powyższego: co nazywamy owocem? Dlaczego buraka i t. p. owocem nie nazwiemy?

Rozpatrywanie kalarepy? Czy to owoc? Może korzeń? Lepienie, — konstatowanie przytem pęków i wychodzących liści (lub blizn po ogonkach liściowych). Porównanie z lodygą jakiegokolwiek ziela. Grubość lodygi kalarepy, pożywność, — zapasy.

Rozpatrywanie kapusty. Rysunek całej główki, obieranie liści, aż do końca; rysunek głąba; konstatowanie pąków. Co to jest głąb? Analogja z lodygą kalarepy. Zapasy w głąbie, w grubych liściach.

Pory i cebula. Rysunek okazu z korzeniami i liśćmi. Oblupywanie liści, konstatowanie liści suchych okrywających i soczystych wewnętrznych. Szukanie „głąba“. Nazwa: piętka. Pąk. Co to jest piętka? Podobieństwo cebuli i kapusty. Zapasy w liściach soczystych. (Eksperyment: wygotować posiekaną cebulę, w wodzie smak słodki). Ważenie dwukrotne w odstępie kilkotygodniowym jednej cebuli obranej, drugiej całej, porównywanie ubytku na wadze.

Rozpatrywanie korzeni marchwi, buraków, (brukwi, rzepy, rzodkiewki, pietruszki). Klasyfikowanie według kształtów, (rysowanie lub lepienie). Stwierdzanie a) przejścia w lodygę, b) istnienia zapasów (wygotowanie słodkiego smaku z buraków i marchwi). Rysunek korzeni marchwi (lub pietruszki) w przekrojach podłużnym i poprzecznym; lepienie walca środkowego, — konstatowanie wychodzenia korzeni bocznych. Porównanie grubości walca środkowego marchwi (pietruszki) i buraka (rzepy, rzodkiewki). Gdzie w każdym z tych korzeni są nagromadzone zapasy?

Zestawienie kalarepy, kapusty, marchwi, buraka i t. d. Jakie narządy tych roślin jadamy? Jak przechowujemy je przez zimę dla użytkowania do jedzenia? Jak należy je przechowywać, by rośliny w następnym roku rosły? T. zw. „nasienne“

(drugoroczne, zostawione na nasienie) kapusta, marchew, burak i t. p. Dzieci tłumaczą ten wyraz. Rośliny dwuletnie.

Ziemniak. Ważenie obranego i nieobranego ziemniaka (powtórzone po 2 tygodniach dla stwierdzenia parowania i znaczenia skórki. Zapasy w ziemniaku (próba na mączkę). Blizsze rozpatrzenie bulwy w II kl. (Wycieczka).

Od początku roku notowania: 1) cienia, a) 3 razy na dzień, b) 3 razy na miesiąc w południe, 2) kierunku wiatru, 3) dni dżdżystych i pogodnych, 4) temperatury (maximum i minimum doby), 5) (na wsi lub w miasteczkach) miejsca i czasu wschodu i zachodu słońca w stosunku do domu, drzewa i t. p. (raz na miesiąc).

Jesień pogodna, cieplejsza i jesień chłodniejsza. Obliczanie temperatury średniej ubiegłego miesiąca. Wiatry jesienne: ruszające się powietrze. Analogja między powietrzem a wodą (ryby w wodzie, my i ptaki w powietrzu).

Słoty jesienne. Zaziębienie się jesienią i po kąpieli. Dlaczego pies wywiesza język, gdy mu gorąco? (Eksperyment: — termometr, owinięty mokrą watą). Woda paruje. Gdzie podziewa się woda? (Eksperyment: gotowanie zwyczajnej wody. Dokładna obserwacja: 1) wychodzenie baniek powietrza, 2) pary. Rozchodzenie się pary w powietrzu).

Jak wygląda para? Para a mgła. (Eksperyment: Przekraplanie wody w retorcie). Przekraplanie wody w naturze. Mgły. Chmury. Deszcz. (Eksperyment: — prędsze tworzenie się mgły z pary w zimnem, niż w ciepłym naczyniu). Mgły wiosenne i jesienne, ranne i wieczorne.

Wsiąkanie wody w glebę (przypomnienie lekcji o glebie, piasku i glinie). Woda zaskórna. (Eksperyment: — naczynia połączone). Źródło. Studnia. Woda rozpuszcza różne sole. (Eksperyment z paru solami). Woda rozpuszcza wapień: przy gotowaniu w kociołku wapień się osadza. Woda twarda, miękka. Eksperyment: z mydłem. Eksperyment: Kamień kotłowy, polany rozczynem kwasu solnego.

Źródła zawierają różne sole rozpuszczone; woda morska. Nazwy: woda „słodka“, „słona“, „mineralna“. Eksperyment: odparowanie wody z roztworu soli. Dobywanie soli morskiej i chocińskiej. Woda rozpuszcza i powietrze zwyczajne, wychodzące

w czasie gotowania. Wychodzenie banieczek powietrza z wody wodociągowej w pokoju. Wody gazowe zawierają w sobie gazy. Woda sodowa, woda Vichy i inne wody gazowe ze źródeł. Soda, polana rozczynem kwasu solnego, syczy jak wapień. Otrzymywanie i chwywanie dwutlenku węgla z sody. Dwutlenek węgla z jakiegokolwiek wapienia. Jak wygląda dwutlenek węgla? (Jak powietrze, jak para). Rozpoznawanie własności dwutlenku węgla w eksperymencie: 1) ciężar, 2) mącenie wody wapiennej, 3) gaszenie świecy. Gdzie można znaleźć dwutlenek węgla (w wodzie źródlanej, gazowej). Dmuchiwanie do wody wapiennej. Stwierdzenie, że wydychamy dwutlenek węgla. Palenie świecy w szklance, stwierdzenie za pomocą wody wapiennej, że po spaleniu w szklance okazuje się dwutlenek węgla. Wniosek: dwutlenek węgla bywa nietylko w wodzie, ale i w powietrzu. Gdzie jest go więcej? na dworze, czy w ludnych domach? Spalić węgielek drzewny; stwierdzić obecność dwutlenku węgla za pomocą wody wapiennej. W tem miejscu dopiero dać nazwę: gaz węglowy, (względnie: bezwodnik węglowy, lub dwutlenek węgla, — byle nie fałszywie: kwas węglowy). Umotywować w I kl. żadnej z powyższych nazw nie można.

Zima. Woda — lód. Rozszerzanie się marznącej wody, (rozszadanie zamkniętej szklanej buteleczki). Pływanie lodu po wodzie. (Eksperyment:) Zamarzanie naszych wód na powierzchni. Kra. Zatory. Śnieg, oglądanie kryształów. Przemiana sypkiego śniegu na zlepiające się grudki w kulce śnieżnej. Wypędzanie powietrza z kulki śnieżnej przez ściskanie w rękach. Przemiana długo leżącego śniegu na polach, na wysokich górach. Stopniowe przeobrażanie się śniegu w lód.

Zsuwanie się topniejącego śniegu z dachów. Spadanie lawin z gór. Gromadzenie się śniegu w górach i tworzenie się lodowców. Pokazy przezroczy: zasy śnieżne, lawiny, lodowce.

Temperatura zimą. Tu może być obliczana temperatura średnia ubiegłych miesięcy. Oglądanie przyrządu do mierzenia temperatury. Ruchy słupka rtęci w termometrze. Termometr wskazuje 0° wtedy, gdy się zaczyna odwilż.

Podobny eksperyment z wodą (termometr wodny). Rozszerzanie się i kurczenie miedzianej monety lub kulki w przyrządzie Gravesande'a przy nagrzewaniu i ochładzaniu. Rozszerzanie się i kurczenie skał pod wpływem zmian temperatury. Pęknięcie zimnej szklanki po wleaniu gorącej wody. Pęknięcie skał, szpary. Zamarzanie w nich wody. Rozszadanie. Lawiny z kamieni.

Styczeń. Jak zobaczyć powietrze? 1) wypędzanie powietrza z cegły, cukru i t. p., z „pustej“ buteleczki i z „pustego“ lejka. Dlaczego trudno dojrzeć powietrze? (bezbarwność, przezroczystość). Barwa dużej ilości powietrza. Przypomnieć bezbarwność i przezroczystość dwutlenku węgla i pary. Wniosek: dwutlenek węgla i para wodna są podobne do powietrza.

Rozszerzanie się powietrza ogrzanego. (Eksperymenty: rozdymanie pęcherzyka, przepędzanie powietrza z kolby do szklanki z wodą, wysadzanie korka z probówki).

Rozszerzanie się powietrza ogrzanego i unoszenie się w górę (eksperyment z papierem). Powietrze ciepłe pływa po zimnem, podobnie jak oliwa po wodzie (eksperyment z oliwą). Balon Monolfiera. Czytanie lub opowiadanie o pierwszych balonach.

Pokój z piecem przy jednej ścianie z oknami naprzeciwko. Jak tu porusza się powietrze? Eksperyment: świeca w szparze niedomkniętego okna¹⁾. Fantazyjny pokój z piecem, położonym pośrodku, i dwiema zimnemi ścianami z boków. Geneza wiatru. Co się prędzej nagrzewa, kamień czy woda? Co prędzej stygnie? Przypomnienie kąpieli wiosną i jesienią, rano i wieczorem, kamienia nagrzanego na słońcu we dnie, zimnego wieczorem. Jak powstają wiatry nadmorskie?

Rozgrzane powietrze naciska (poprzedni eksperyment z pęcherzykiem). Czy zвычайne, nierozgrzane powietrze także naciska? (Eksperyment: lekka bibułka na dłoni, ciężka książka). Czy tylko książka naciska, czy tylko ona waży? Czy powietrze waży? (Eksperyment: trochę wody w kolbie wygotowuje się i natychmiast zamyka gumowym korkiem, ostudza i waży. Po wpuszczeniu powietrza ponowne ważenie). Wniosek: powietrze waży.

Eksperymenty na ciśnienie powietrza z góry na dół, z dołu do góry i z boków. Powietrze naciska ze wszystkich stron. Analogja: pokazać ciśnienie wody ze wszystkich stron na powietrze w pęcherzyku gumowym zamkniętym rurką z kroplą cieczy i zanurzonym w wodzie. Naciskanie powietrza na rtęć w rurce barometrycznej (demonstracja nie na gotowym barometrze, lecz na rurce Toricellego). Wykazanie za pomocą umieszczenia miseczki w naczyniu, w którym zgęszczamy lub rozrzedzamy powietrze, że rtęć w rurce podnosi się lub opada zależnie od ciśnienia.

Uwaga. Zamiast właściwego barometru można użyć aneroidu.

1) Jeżeli niema silnego wiatru.



Wpływ ciśnienia należy wtedy uprzednio pokazać na rurce skręconej, z której wypompowano powietrze. Budowa barometru, znacznie trudniejsza do zrozumienia, musi być odłożona do wyższych kursów. Liczb, oznaczających ciśnienie powietrza w milimetrach, również tłumaczyć nie można. Zaleca się zaklejanie paskami papieru napisów: pogoda, deszcz i t. p.; odklejenie nastąpi wtedy, gdy podłuższych obserwacjach meteorologicznych dzieci same skonstatować będą mogły współczesność słabego ciśnienia, wiatrów zachodnich i deszczu. Na razie posługiwać się można liczbami, wskazującymi ciśnienie, tak jak stopniami w termometrze, bez badania przyczyn ustanowienia takiego, czy innego sposobu mierzenia. Zapisywanie (codziennie) przy notatkach o pogodzie i wietrze ciśnienia w mm.

Powtórzyć eksperyment z pęcherzem powietrza, zanurzonym na różnych poziomach. Gdzie większe ciśnienie? Analogia z ciśnieniem powietrza w krajach nizinnych, a wysoko położonych. Jak po aneroidzie można poznać, czy się stoi na bardzo wysokiej, czy na niższej górze? ¹⁾

Palenie świeczki pod kloszem, stwierdzanie pary wodnej i dwutlenku węgla. Stwierdzanie pary wodnej i dwutlenku węgla przy oddychaniu. Pewne podobieństwo palenia i oddychania. Rośliny i zwierzęta oddychają. Doświadczenie: oddychanie kielkujących nasion. Oddzielanie części powietrza: (palenie pod kloszem nad wodą wapienną. Wnioski: w powietrzu jest taka część, w której świeczka gaśnie — (to nie jest dwutlenek węgla już nam znany, bo nie wszedł do wody wapiennej)—i taka część, która do palenia pomaga. Część powietrza, w której się świeca nie pali, nazywa się azotem, część powietrza, która pomaga paleniu—tlenem. W azocie oddychać nie można tak samo, jak w dwutlenku węgla; zwierzęta i rośliny duszą się w nim; „świeże“ powietrze jest niezbędne do oddychania. Z eksperymentów można w grubych zarysach wyprowadzić wnioski, że azotu jest znacznie więcej, niż tlenu. Oddychanie i palenie psują powietrze. Jak oczyścić powietrze w pokoju? Otwieranie okien. (O tem jak się powietrze oczyszcza na dworze, będzie mowa przy akwarjum).

Wiosna. Po czem poznajemy zbliżanie się wiosny (mimo

¹⁾ Ze względu na trudność należytego przyswojenia pojęcia ciśnienia, do niniejszego przykładu programu szczegółowego dołącza się niżej protokół z 4 lekcji o ciśnieniu, rzeczywiście przeprowadzonych w kl. I jednego z gimnazjów.

iż mamy jeszcze chłody zimowe). Zestawienie naszych obserwacji nad cieniem słonecznym. Wysokość słońca jesienią, w grudniu, w lutym? Długość dnia. Zestawienie wykresów ciśnień i temperatur.

Przygotowanie akwarjum (na razie tylko czysto przemity piasek i woda w specjalnem akwarjum lub w dużym słoju). Żywa rybka. Przyglądanie się ogólnemu kształtowi ciała; rysowanie. Pletwy (piersiowe, brzuszne, grzbietowa, odbykowa, ogonowa). Obserwacje: w jaki sposób i którymi pletwami porusza ryba przy wolnych, szybkich ruchach w górę, w dół, w boki, przy „staniu“ w wodzie. Giętkość ciała; brak szyi („jak ogląda się ryba za siebie“?) Domysły co do ilości żeber, przyczepienie mięśni (przypomnieć rybę na talerzu). Żywienie rybkami: wzrok (ryba przypląwa do miejsca, gdzie rzuca się pokarm), oczy (mrok w wodzie), dotyk (sprawdzić, gdzie wrażliwy); szukanie „nosa“ ryby. Otwieranie pyszczki po pożywieniu. Demonstracja dwóch ryb (nieżywych) a) karpia (lub lina), b) szczupaka (lub sandacza). Porównanie ogólnych kształtów ciała i pysków; domysły co do sposobu odżywiania. Która z dwóch ryb żywsza w ruchach? Oglądanie łusek. Barwa ryb na grzbiecie i na brzuchu.

Dlaczego ryba ciągle chwytą pyszczkiem wodę? Czy to jest łykanie? Obserwowanie ruchów pokryw skrzelowych. (Nazwy „pokrywy skrzelowe“ na razie dzieciom nie dawać). Zagląwanie pod nie, (u ryby wyjętej z wody). Skrzela — to narząd oddychania. Co musi być rozpuszczone w wodzie, żeby ryba mogła oddychać? Czy można w naszym akwarjum nie zmieniać wody? Jakiego gazu ciągle przybywa w wodzie, jakiego ubywa? W jaki sposób należy nalewać świeżą wodę do akwarjum. Czerwonoskrzel — krew w skrzelach zabiera tlen.

Nieprzyjaciele małych i większych ryb: kaczka, zimorodek, czapla, wydra (oprócz niektórych owadów). Jak każde z tych zwierząt poluje na ryby? Kaczka: pływanie, łapy, dziób, długość szyi, dotyk, sposób chwytania pożywienia. Zimorodek: wzrok, łapki, zanurzanie się i pływanie, dziób i chwytanie ryby. Czapla: czyhanie (wzrok): długość szyi i nóg (por. z kawką), palce, dziób. Wydra: pływanie (futro, łapy, tłuszcz pod skórą); wzrok i słuch; dotyk (wąsy); powonienie, zamykanie nozdrzy w wodzie, oddychanie.

Skrzek żabi (w pierwszej połowie marca: rana temporaria, bufo calamita i vulgaris; w drugiej połowie marca i w początkach kwietnia: rana agilis, arvalis, helobates fuscus — inne dopiero

w maju. — Dla obserwacji prawie zupełnego rozwoju należy postarać się koniecznie o skrzek marcowy lub kwietniowy).

Rysunek całego kłaczka skrzeku i pojedynczego jaja. Oglądanie przez lupę. Z jakich części składa się jajo żaby? Porównanie z jajem ptasim. Jakie ma znaczenie galaretka dla zarodka, (porównanie ze skorupą). Ile mniej więcej jaj składa jedna żaba? (Kłęb duży jaj — to skrzek jednej żaby; dzieci usiłują liczyć). Czy ze wszystkich jaj rozwiną się żabki? Mnogość wrogów skrzeku i młodych żabek (kaczki, owady, ryby).

Dalsze obserwacje nad rozwojem żaby przeprowadzają dzieci w domu (w czasie szkolnym i świątecznym: Wielkanoc) i w szkole, prowadząc dzienniczki, ilustrowane rysunkami. Na lekcjach odczytywanie dzienniczek, sprawdzanie w szkolnym akwarjum niedokładnych lub błędnych obserwacji, wyciąganie wniosków z obserwacji, kierowanie pytaniami do dalszych badań.

Odżywianie się młodzieńców, później starszych kijanek (porównanie odżywiania się kurczęcia w jaju i później). Wrzucamy nitkowate wodorosty do akwarjum; obserwacje 1) kijanki przy wodorostach, 2) wydzielania się pęcherzyków gazu na słońcu. Chwytywanie tego gazu i badanie w osobnym eksperymencie — (z dodaniem do wody niewielkiej ilości wody sodowej). Powtórzenie tegoż doświadczenia w miejscu ciemnym. Rośliny tylko na świetle wydzielają tlen; oczyszczają wodę (i powietrze) i pomagają zwierzętom przy oddychaniu.

Obsadzenie naszego akwarjum roślinami. Czy i teraz często trzeba będzie wodę zmieniać?

Dalsze badania kijanek. Oglądanie wyrostków przy głowie przez lupę. Co to być może? Czy to narządy ruchu? Obserwacja ruchu; — jaki narząd służy im do tego? Znikanie wyrostków, — ruchy pozostają takie same. Wyrostki to nie narządy ruchu. Kijanki trzymają się w głębi wody. Jak tam oddychają? — Wyrostki — skrzela. Jak oddychają kijanki po zniknięciu skrzeli? Wnioskować z zachowania się: czy oddychają powietrzem atmosferycznym, czy też rozpuszczonym w wodzie; skrzela wewnętrzne, czy płuca?

Poszukać widocznych w pewnym stadium rozwoju pod przezroczystą skórą płuc i serca, kiszki; — obserwować, jak długa, skręcona kiszka zanika stopniowo (brzuszek „chudną”); wnioski co do odżywiania się (początkowo rzeczy trawiące się długo — rośliny, potem szybciej — zwierzątka). Obserwować zmiany w ruchach (zanikanie ogona, przebijanie się łapek). W końcu obser-

wowanie małej żabki (jeszcze z ogonkiem). Dlaczego nie będziemy mogli wyżywić tylu żabek?

Obserwacja nad dorosłą żabą. Barwa różnych żab, ropuch (ilustracje) ze strony brzusznej i grzbietowej (przypomnienie barwy ryb). Znaczenie tych barw dla żaby (i ryb). Barwa ochronna i przerażająca (kumki). Zmiana ubarwienia związana ze zmianą podłoża (zielona żabka drzewna). Nagość skóry, wilgotność otoczenia żaby (i ropuchy). Czy żaba pije? Obserwowanie żabki drzewnej, trzymanej czas jakiś w słoju, odżywianej muchami. W jaki sposób poluje żaba na muchę? a) jak ją dostrzega (wzrok, wylupiate ruchome oczy, nieruchomość głowy), b) jak chwytta (język, żabki?) Łykanie. Słuch żaby (przypomnieć uciekanie żab na szelest kroków). Oddychanie. Ruchy. Porównać z ruchami kijanek, ryb. Przy przyglądaniu się łapkom, porównywać części kończyn żaby z odpowiednimi częściami naszych nóg i rąk; względna długość. Zmusić żabę do skoku, zmierzyć długość skoku (ile razy długość ciała?) i porównać z długością skoku dziecka. Palce żabki drzewnej i innych żab. Spicie błony (przypomnieć kaczkę, wydrę, czaple). Różny stopień zrastania błony u żaby i ropuchy (ilustracje) i wnioski co do pływania.

Zatoczek (lub nieruch), prowadzenie dzienniczka, jak poprzednio. Rysowanie. Szukanie głowy, na niej rożków. Obserwować ruchy rożków. Chód ślimaka — jedyna „noga”. Pływanie; chodzenie po powierzchni wody głową na dół. Z zachowania się zatoczka wnioskować, czy oddycha płucami, czy skrzelami. Upatrzyć chwilę oddychania; zajrzeć do płucka (dostrzeżenie płaszczka). Obserwacje nad innym ślimakiem — żyworodką. Z zachowania się wnioskować, jakim powietrzem oddycha. Wyjąć żyworodkę z wody. Jakie znaczenie może mieć wieczko?

Jak je ślimak? Oglądanie (przez lupę) gęby, w niej języczka (podczas jedzenia wodorostów na szkle). Jaja ślimaka; porównanie ze skrzakiem żabim. Jacy wrogowie czyhają na życie ślimaka (kaczka, owady i t. p.). Jak się broni od nich? Badanie skorupki ślimaka (nalanie kwasu).

Małż (prowadzenie dzienniczka jak wyżej). Kształt skorupki; podpatrzenie wysuwającego się zwierzęcia. Noga. Porównanie nogi i chodu z ruchami ślimaków. Wgrzebywanie się w piasek. Która część ciała wystaje z piasku (zapewne głowa?). Szukanie głowy. Zwierzę bez głowy. W której stronie szukać gęby? (Eksperyment: zabarwioną zlewką karminem wodę wpuszczać rurką w okolicach gęby, obserwować wpływanie i wypływanie wody).

Domysły: czym może się odżywiać tak powolne zwierzę? Zajrzeć przy otwieraniu się muszli wewnątrz; zobaczyć płaszcz. Z zachowania się można wnioskować, czym oddycha. Jak broni się małż (dotknąć pręcikiem zwierzęcia w rozchylonej muszli). Obserwować zamykanie się skorupki; usiłować otworzyć. Narządy zciągające obie połówki i zamykające je mięśnie. Obejrzyć na skorupkach ślady przyczepienia mięśni, brzegi płaszczu. Oglądanie zawiasu. Barwa muszli wewnątrz i zewnątrz. (Eksperyment: nalać kwasu na muszlę, potrzymać kilka dni). Czy muszle zawierają tylko wapienie?

Owady wodne (dzienniczki jak wyżej¹⁾).

Jak pływają różne owady wodne? Porównaj: 1) pływaki, pluskolce, 2) krętaki i nartniki, 3) larwy pływaka i kałużnicy. Oglądanie tych samych owadów zasuszonych. Jak polują i jedzą różne owady wodne? Obserwacje nad 1) larwami pływaka, 2) ważki, 3) płoszczyca. Domysły: jakimi zmysłami kierują się: larwa ważki, a larwa pływaka? Obejrzenie zasuszonej płoszczyca: nogi chwytne i nogi pływające. Zakonserwowana larwa ważki (maska). Obserwacje: jak oddychają różne owady wodne: płoszczyca, pływak, pluskolec, larwy komara?

Jak poluje i oddycha pajak topik?

Jak bronią się niektóre owady wodne (pluskolec — ukłucie; larwy chrzączek — domek; iglica — kształt naśladowujący zeschnięte gałązki).

Obsadzenie akwarjum roślinami (helodea, rogatek). Znaczenie roślin w stawach, jeziorach, rzekach dla zwierząt zamieszkujących te wody? Czy będziemy kupować nasiona dla zasiania w naszym akwarjum? Rozrastanie się helodei i rogatka z sadzonek na dnie. Wrzucanie do akwarjum sadzonek bez zasadzenia na dnie. Obserwacje nad jednemi i drugimi. Jakimi narządami odżywiają się te rośliny, skoro mogą doskonale żyć i bez ziemi? (Przypomnieć o rozpuszczalności soli w wodzie. Poza tem jedzą dwutlenek węgla na słońcu).

Historja helodei kanadyjskiej. Skąd nazwa „kanadyjska“? Przenoszenie się helodei, „zarażanie“ wód (druga nazwa: zaraza). Drobniutkie korzenie helodei, jakie mają znaczenie dla rośliny. Niski stan i wysychanie stawów z gęstymi murawami helodei na dnie (zamiernie wyższych warstw, życie w głębszych, wielka

¹⁾ O ile żywego materiału zdobyć nie można, należy dane zwierzę pominąć.

wytrzymałość rośliny). Wodne pióro, (jeśli będzie okaz kwitnący). Liście zanurzone w wodzie, kwiat ponad wodą; znaczenie dla opylania.

Zadania wakacyjne: 1) Zbierać owoce suche (materiał do jesiennych lekcji w II kl.), 2) przyglądać się życiu w stawie i prowadzić dzienniczek spostrzeżeń. (Można polecić dzieciom do przeczytania bardzo popularną książkę przyrodniczą).

K L A S A II.

Jesień i zima. Wycieczka do stawu. Zabranie okazów bądź do zasuszenia, bądź do hodowli w akwarjum, zależnie od materiału, jaki się znajdzie; (1) helodea, rogatek, wywłócznik — rośliny całkowicie zanurzone w wodzie o drobnych listkach; rdestnica kędzierzawa — liście wstęgowate; 2) grzybień, żabiściek — liście pływające, 3) strzałka strzałolistna — trzy rodzaje liści). Lasy trzciny, tataraku i innych roślin nadbrzeżnych. Odgadywanie: dlaczego tak obficie się rozrastają, szukanie nasion b. licznych, wykopanie korzeniaka. Wsluchiwanie się w szmer wiatru w trzcinie. Dlaczego w tataraku wiatr tak nie szumi? Przyglądanie się ruchowi liści trzciny przy wietrze. Dokładne obejrzenie żbźła, ostrości liści. Zebranie owoców puszystych (trzciny, pałki, ostów), owoców czepnych (jeżogłówki, uczepu, rzepu, przytulji lepczyca, kuklika, łopianu) dla zachowania do dalszych lekcji.

W klasie. Rysunek i rozpatrywanie liści, przyniesionych z wycieczki. Rozmowy na temat: jaką wygodę może mieć roślina z liścia takiego właśnie kształtu? Jeśli w zebranych roślinach znajdują się paki zimujące, to jak zimują: rogatek, helodea i t. d?. Jak zimują trzciny, pałki i inne nadbrzeżne rośliny?

Wycieczka do parku (lub lasu), gdzie można znaleźć dużo krzewów o barwnych, mięsistych owocach. Barwy owoców na tle liści. Obserwowanie ptaków (przy spokojnym zachowywaniu się dzieci). Czy miąższ owoców to zapas, który roślina dla siebie gromadzi? Owoce i ptaki: wzajemne przysługi. Zebranie materiału do lekcji o owocach mięsistych.

W klasie. Badania (lepienie, rysunek, szukanie nasion) owoców mięsistych, przyniesionych z wycieczek, lub skądinąd, lub kupionych w sklepie. Szukanie podobnych do tych, które już były w I kl. badane. Próby klasyfikacji tych owoców. Nieco terminologii. Owoc suchy, zarazem barwny (trzmielina) i ptaki. Ja-

kie ptaki mogą się żywić owocami? Drozdy, jemiolucha, rudzik.— Lepienie dziobów. Czy te ptaki tylko owoce jadają? Do jakiego jeszcze pożywienia nadają się takie dzioby? Gil (ewentualnie także grubonos, dzwoniec). Lepienie dziobów — porównanie z poprzednimi. Łupanie pestek i twardych nasion.

Sójka (ewentualnie także orzechówka) — dziób — rozbijanie suchych, twardych owoców. Czyż (ewentualnie czeczotka, makolągwa, zięba i t. p.) — stożkowate dziobki — wydłubywanie nasion z szyszek, zbieranie ich z ziemi. Krzyżodzioby — lepienie dzioba — sposób wylupywania nasion z szyszek drzew iglastych. Gołębie, — budowa dzioba i łap, — szukanie i dziobanie nasion. Żywienie piskląt.

Na okazach, zbieranych przez dzieci latem i jesienią i przyniesionych z wycieczek: badanie i klasyfikowanie owoców suchych. — Przypomnienie owoców suchych badanych poprzednio w I klasie. Rola ptaków, wiewiórek, zwierząt domowych, człowieka przy rozsiewaniu owoców puszystych, skrzydlatych, czepnych, orzechów i żołądźi.

Skowronek. — Znaczenie dla człowieka ptaków, żywiących się nasionami (chwasty), a w porze lęgu owadami. Konieczność odlotu dla skowronka, — pozostawianie śmieciuchy, wróbla, wronowatych, czyża, przylot czeczotki (szukanie nasion tylko na ziemi lub na drzewach w pobliżu mieszkań ludzkich).

Głód zimowy u ptaków ziarnojadów.—Pamiętaj zimą o ptaszkach. Ptaki owadożerne (okazy sikor, gajówek, kukułki). Jakie owady zbierają one i w jaki sposób? Jaskółki (ewentualnie i lelek). Zestawienie z poprzednimi owadożernymi.

Nietoperz — sposób łapania owadów. — Ptak, czy ssące? Porównanie z jaskółką (lub lelkiem).

Czem żywią się zwierzęta owadożerne zimą? Sen nietoperza. Sikory zimą. Dzięcioły.

Konieczność odlotu dla innych owadożernych. Jakie jeszcze ptaki nie znajdują u nas pożywienia zimą? Bocian. Czapla. Badanie dzioba (lepienie nóg). Sposób polowania. Uogólnienie: ptaki brodzące. Inne ptaki, żywiące się stworzeniami wodnymi: dzikie kaczkę, gęsi — porównanie sposobów i narządów łowienia. Uogólnienie: ptaki pływające. Wędrowniki ptaków: a) pozostających u nas na zimę, b) przylatujących do nas na zimę, c) odlatujących od nas na zimę do cieplejszych krajów. Budowa skrzydła ptasiego (por. ze „skrzydłami“ nietoperza). Wytrzymałość, szybkość, wysokość lotu; drogi; niebezpieczeństwa.

Czem się żywią ptaki, które u nas na zimę zostają (oprócz owadożernych sikor i dzięciołów) a) żywa zdobyczą, b) wygrzebanem z ziemi pożywieniem i oddziobanymi pąkami roślin.

Jastrząb (gołębiarz lub krogulec), lub sokół. Badanie i lepienie dzioba i łap; upierzenie. Sowa — porównanie. Uogólnienie: ptaki drapieżne dzienne i nocne. Głuszczyk, cietrzew lub kuropatwa — dziób, łapy, upierzenie.

Dlaczego przepiórka odlatuje? Szukanie pokrewieństwa pomiędzy dzikiem i domowym ptactwem. Uogólnienie: ptaki grzebiące.

Wycieczka do parku. Pokrój drzew i krzewów. Rozpoznanie drzew po korze, pąkach, rozgałęzieniu. Zebranie materiału do lekcji o pąkach; zebranie gałęzi leszczyny, kasztanowca, i wierzby lub topoli (z pąkami kwiatowymi).

W klasie. Wstawić do wody (w ciepłym pokoju, na słońcu): a) gałązki leszczyny, b) wierzby, c) kasztanowca (inne gałązki pozostawić do badań). Dzieci prowadzą dzienniczek ilustrowany rysunkami. W miarę rozwoju gałązek stwierdzają: 1) zakwitnienie leszczyny, 2) puszczenie korzeni przez gałązki wierzby, 3) rozlepienie się i rozchylenie łusek kasztanowca, wysuwanie się pędu i rozwój liści, opadanie łusek.

Rysunek gałązek z pąkami. Charakterystyczne, łatwe do odróżnienia gałązki z pąkami: kasztanowca, jesionu, buku lub grabu, jabłoni, gruszy. Rozbiór pąków kasztanowca: jak łuski są ułożone, jak zlepione? Jakie znaczenie może mieć takie szczelne okrycie? Oberwać dwa pąki kasztanowca; jeden z nich obrać z łusek i oba pozostawić w ciepłym pokoju. Po paru dniach dzieci stwierdzają, że łuski chronią pąk także od uschnięcia. Badanie przekrojonych pąków; kutner, układ liści i kwiatu. Pąki liściowe, pąki mieszane. Kiedy zjawiały się na drzewach pąki, które zerwaliśmy w styczniu? Pąki zimotrwałe.

Kwitnienie leszczyny (w pokoju). Kiedy kwitnie na dworze? Prawie zupełny brak owadów o tej porze; kto opyla leszczynę? Domysły o tem: 1) z kształtu i wiotkości baziek, 2) z umieszczenia kwiatów na końcu gałęzi, 3) z wielkiej ilości, sypkości i lekkości pyłku, 4) z wystających kosmatych znamion (szczegółowszy rozbiór kwiatów w III kl., tu tylko stwierdzenie wiatropylności).

Rozbiór bulwy ziemniaka — szukanie pąków (przypomnienie z kursu I kl., zapasy, znaczenie skórki). Zasadzenie paru bulw do ziemi — prowadzenie dzienniczka. Zasadzenie cebuli: 1) w wodzie, 2) w ziemi. Prowadzenie dzienniczka. Przypomnienie lekcji przeszlorocznych o cebuli.— Porównanie pąków: 1) drzew, 2) ziem-

niaka, 3) cebuli, 4) kapusty. W miarę rozwoju ziemniaka i cebuli dalsze prowadzenie dzienniczka, rysunki. „Chudnięcie“ bulw, cebul — czerpanie z zapasów. Rozwój naszych gałązek w wodzie (ob. wyżej). Gdzie zapasy? (pod korą w pąkach); odpowiedni eksperyment (gałązki w wodzie zwyczajnej i destylowanej). Rozbiór nasion fasoli (lub grochu). Pączuszek — porównanie z pąkami poprzednio obserwowanymi. Zasadzenie w ziemi i na muślinie, wacie lub bibule. Prowadzenie dzienniczka kiełkowania z rysunkami. Analogja „chudnięcia“ liścieni z chudnięciem bulw, cebuli. Zasianie powoju i groszku pachnącego, (dla następných lekcji o wiciu); zasadzenie trzykrotki (dla lekcji o płożeniu).

Wiosna. Początek wiosny według kalendarza i w naturze. Przyłot skowronków (od 10 do 24 lutego) i kwitnienie leszczyny (druga połowa lutego, marzec) — zwiastuny przedwiośnia. Gdzie prędzej ogrzewa się ziemia, gdzie zatem wcześniej budzą się rośliny: w suchym lesie, czy na mokradłach? Jakie pożywienie znajdzie skowronek w lutym? Brak owadów — początkowo nasiona chwastów. Zięba (marzec). Bocian („Na zwiastowanie zlatują się bocianie“). Budzenie się pierwszych żab i wędrowka do wód. (W marcu — żaby: płowa, ostronosa, zwinka; ropuchy: pospolita, paskówka; w początkach kwietnia — huczek; wyłączenie gadów z kryjówek: wąż i żmija w końcu marca, początku kwietnia, jaszczurki w drugiej połowie kwietnia). Budzenie się owadów i dalsze przyloty ptaków. Śpiew skowronka, zięby. Zachęta do rozpoznawania ptaków po głosie. Zapoznanie się (na rycinach lub okazach wypchnych) z naszymi śpiewakami leśnymi i polnymi (słowik, skowronek, kos, drozdy). Stwierdzenie faktu: najlepsi śpiewacy mają skromne ubarwienie, pstre upierzenie samców, skromne samiczek. Budowa gniazd. Narzędzie budowy. Gniazdo mniej lub więcej kunsztowne. Ukrywanie gniazd; okazy: gniazdo zięby lub mysikrólika wraz z gałązką, lub dobra rycina i fotografie; wycieczka do gabinetu zoologicznego (gniazda wielkich i silnych ptaków, kolonje gniazd, gniazda lepione). Jaja, ilość jaj w gnieździe, przypomnieć z kursu kl. wstępnej gniazdownicy i zagniazdniki, związek ilości jaj z mniejszą lub większą zaradnością piskląt; barwa jaj; okazy lub ryciny jaj zięby, kuropatwy, skowronka, sowy. Pisklęta (przypomnieć puch i pióro), odżywianie owadami nawet piskląt ptaków ziarnojadów. Ptak bez gniazda — kukulka. Pożytek ptaków śpiewających. W miejscowościach, gdzie ludzie ptakom pomagają (donki na gniazda), mniej jest szkodników. Okrucieństwo złych i niemądrych dzieci. Szanuj ptaszki i ich gniazda.

Pierwsze kwiaty z lasu. Przebiśnieg, wczesny rozwój, cebulki. Rozbiór kwiatu — opylanie. Porównanie z kwitnieniem i opylaniem leszczyny. Mało owadów o tej porze, wytwarzanie się nasion z rzadka tylko, rozmnażanie przez cebulkę. Suszenie całej rośliny (w braku całej rośliny — tylko kwiatu; w zielniku dorysować cebulkę).

Złoc — rozbiór, porównanie z przebiśniegiem. Suszenie do zielnika.

Przylaszczka — badanie korzeniaka, szukanie pąka, liścia; kwiat, porównanie z złością i przebiśniegiem, czy krewni? Suszenie do zielnika.

Sasanka — badanie puszystości kwiatu, łodygi, liści (dotykaniem); długość korzenia (w razie badań nad kwiatem z targu, rysunek lub ilustracja całej rośliny). Gdzie może rosnać tak puszysta roślina, o tak długim korzeniu? Analogja, (eksperyment: zmoczyć z szmatki i pozostawić do wysuszenia; jedna z nich owinięta w watę lub flanelę). Kwiat sasanki — opylanie, porównanie z poprzednimi, szukanie krewniaków; suszenie do zielnika (z dorysowaniem korzeni, zaznaczeniem długości korzenia). Pszonka — badanie bulwek korzeniowych, (możność wczesnego rozwoju); liście (gdzie rośnie?); kwiaty, porównanie z poprzednimi, szukanie krewniaków. Mało owadów w tej porze, stąd rzadkie owoce; przyczyna wielkiej obfitości rośliny (bulwki korzeniowe, rozmnożki); zebranie rozmnożek na „siew“. Zawilec biały (niestrętek). Badanie korzeniaka (roślina z korzeniakiem trafia się i na targu); szukanie pąka, blizn po liściach przeszlorocznych. Kwiat, opylanie, szukanie krewnych. Zawilec leśny; zawilec żółty (raśc); podobieństwa i różnice. Pojęcie o rodzaju i gatunku. Suszenie do zielnika z dorysowaniem (w razie braku) korzeniaka. (W razie niemożności otrzymania 3-ch gatunków zawilca, przenieść lekcję o rodzaju i gatunku do jaskra). Zestawienie różnych sposobów rozmnażania się roślin wiosennych.

Wczesne kwitnienie i przekwitanie, latem znikanie wiosennych roślin leśnych. Jakie światło panuje w lesie liściastym i mieszanym wiosną? latem? W jaki sposób mogą przetrwać lato, jesień i zimę wiosenne rośliny leśne?

Badanie łodygi pszonki — płożenie się. Podobna łodyga w naszych hodowlach (trzykrotka). Różnice (korzenie przybyszowe u trzykrotki). Inne łodygi słabe (z hodowli ob. wyżej). Stwierdzenie na grochu i powoju prawo i lewostrotności. (Rysunki). Zadanie wakacyjne: 1) szukanie roślin o słabych łodygach, ba-

danie sposobów opierania się (względnie płożenia, wicia, czepiania się) i rozkładu liści, zielnik z tych roślin; 2) obserwowanie rozrastania się (hodowla i rysunki) truskawki w ogrodzie lub poziomki (przesadzić do ogrodu lub doniczki).

Kluczyki. Kielich i korona zrostolistne. Rozbiór kwiatów z różnych kwiatostanów, wnioski co do owadów i sposobu opylania. Suszenie całych kwiatostanów i pojedynczych kwiatów, przeciętych podłużnie.

Kaczeniec. Badanie całej rośliny, wniosek: gdzie rośnie. Kwiat, — szukanie krewniaków pomiędzy poprzednio badanymi.

Hodowla mącznika (z prowadzeniem dzienniczka). Porównanie larwy, owadu doskonałego i poczwarki.

Owady w maju. Chrabąszcz. Badanie pędraka i doskonałego owadu (przez każde z dzieci na własnym okazie żywym lub zakonserwowanym). Owad doskonały: 3 główne części; sposób spojenia, wzgl. ruchomość głowy na tułowiu, tułowia na odwłoku. Głowa, oglądanie gęby przez lupe, przyglądanie się sposobowi żucia. Nogi i skrzydła, twardość ciała. Pędrak — porównanie ogólnego kształtu ciała z chrabąszczem. Głowa, gęba (przez lupe), nogi. Otworki na pojedynczych pierścieniach, szukanie podobnych u chrabąszcza. Co one znaczą? (Przyglądanie się chrabąszczowi, zbierającemu się do lotu). Oglądanie poczwarki. Historia rozwoju chrabąszcza. Szkodliwość. Konieczność tępienia. Kto pomaga w tej pracy człowiekowi? (pożytek nietoperza, gawronów). Hodowla liszki bielinka głogowca. (Zebrać wczesną wiosną gniazda, tak zwane małe, zimujących liszek, wstawić do wiwarjum, polecić dzieciom kolejno opiekę, wszystkim zaś — prowadzenie dzienniczka z obserwacjami. Badanie dorosłej już w maju liszki. Oglądanie głowy i nóg przez lupe; przyglądanie się sposobowi chodzenia, snuciu oprędu (w młodości szczególnie), jedzeniu. Porównanie z pędrakiem. Dalsza hodowla jako zadanie wakacyjne (przeobrażenie w czerwcu).

Uwaga. Zamiast bielinka, bardziej pospolitego i szkodliwego, można hodować i liszkę cytrynka, która również zimuje, spotyka się jednak w mniejszych ilościach i jest wybredniejsza w odżywianiu, niż liszka głogowca; jada ona tylko kruszynę i głóg, gdy liszka głogowca jada liście wszystkich drzew owocowych, głogu, czeremchy i tarniny. — Bardzo pouczającą i zajmującą jest hodowla liszek miernikowców, które zimują i są łatwe do wyżywienia; np. Angerona prunaria (szyplec) lub Geometra papilionaria (miernica zielenica). Jeśli uda się zdobyć te liszki,

należy je badać i hodować obok liszek bielinka głogowca. Porównywać kształty i ruchy, liczbę i umieszczenie nóg, barwę, postawę („przerażoną“) i t. p.

Owad doskonały (cytrynek lub bielinek głogowiec). Części ciała. Oglądanie głowy przez lupe. Jeśli się ma okaz żywy — odżywianie syropem; na zakonserwowanym — rozwijanie trąbki. Porównanie z gębą chrabąszcza. Z jakich kwiatów może motylssać sok? Wymienić kwiaty, na których mu usiąść niedogodnie (położenie skrzydeł motyli dziennych w spoczynku). Czy motyl zbiera pyłek? Czy może go przenieść na inny kwiat? Nóżki motyla — porównanie z łapkami chrabąszcza. Do czego mogą być zdadne? Oglądanie skrzydeł. Kto lepiej fruwa: motyl czy chrabąszcz? Jakie dzieci znają barwne motyle? Na zakonserwowanych okazach — demonstrowanie barwnej strony górnej, mniej barwnej dolnej u różnych motyli dziennych. Motyle i rośliny. Szkodliwość liszek dla roślin uprawianych przez człowieka, dla lasu; konieczność tępienia. Kto pomaga w tej pracy człowiekowi? Ochrona ptaków śpiewających.

Wycieczki na kwitnącą łąkę. 1) Wykopywanie długich korenianaków traw. 2) Obserwowanie kwiatów i owoców: szalwja (lub jasnota biała lub plamista) i trzmiel, rozbiór kwiatu; storczyki i trzmiel, rozbiór kwiatu na miejscu lub w szkole; przecaczniki i muchy; rozróżnianie much brząków od muchy domowej). 3) Schwytanie i obejrzenie pasikoników w różnych fazach rozwoju. 4) Zebranie kilku gatunków jaskrów.

W klasie. Pospolite jaskry (pryszczeniec, płomieńczyk, jadowity, bulwiasty). Pojęcia: rodzaj, gatunek, rodzina. Rodzina jaskrowatych. Zestawienie przeobrażenia zupełnego i niepełnego owadów. Zadania wakacyjne: 1) zielnik roślin o słabych lodygach (ob. wyżej); 2) hodowla liszki sfinksa (przynieść do szkoły zimującą w ziemi poczwarkę); 3) dopełnić zielnik liści drzew, krzewów i ziół (uwzględnienie kształtów); 4) zasuszyć całą rozetkę liści mniszka lub babki: a) rosnącą w cieniu na wilgotnym gruncie, b) w słońcu na suchej, twardej ziemi.

KLASA III.

Jesień i zima. Przejrzenie dzienniczków wakacyjnych o hodowli i przeobrażeniu liszki. Oglądanie zielnika z prac wakacyjnych (ob. wyżej): słabe rośliny, szukające podpory; różne spo-

soby szukania podpory i podpierania się. Podział na płożące, wijące, pnące. Rysunki z natury, jednocześnie stwierdzanie sposobów czepiania się: 1) korzeniami przybyszowemi (bluszcz; przypomnieć trzykrotkę), 2) lodygami (przestęp, dzikie wino), 3) wąsami-liśćmi (groch). Chmiel — (można jesienią kupić chmielu na targu), wicie się i czepianie, oglądanie przez lupę i rysunek lodyg. Gdzie zakwitają rośliny, czepiające się drzew (bluszcz i chmiel) Jak czepia się jeżyna (kolce). Czego szukają rośliny czepiające się, wijące, pnące? Układ liści (bluszcz na ziemi i bluszcz na drzewie lub murze). — Znaczenie dzikiego chmielu dla drzew, na które się wspina. (Jeżeli dzieci przyniosły zaszuszoną kaniankę, można wskazać przejścia: 1) współzycie bez szkody dla podpory (bluszcz), 2) współzycie zagłuszające roślinę gospodarza (dziki chmiel), 3) pasorzytnictwo lokatora (kalianka). Oglądanie liści, zaszuszonych przez dzieci. Propozycja ułożenia zielnika według kształtów — nieco terminologii. Przypomnieć kształty liści roślin wodnych. Na okazach: liście — wąsy, liście — przy listki i liście-przykwiatki.

Nakryć roślinę doniczkową szklanką, ziemię przykryć cynfolją — dzieci stwierdzają parowanie liści. Przygotować eksperymenty: 1) Zmoczyć dwie ćwiartki szarego papieru, z których jedną złożono we czworo, i zawiesić swobodnie na nitce. 2) Zmoczyć dwie ćwiartki takiegoż papieru; jedną pokryć kawałkiem ceratki, drugą — watą. Po godzinie stwierdza się: 1) im większa powierzchnia, tem szybsze parowanie; 2) cerata, wata wstrzymują parowanie. — Zastosowanie (przez dzieci) powyższych wyników do liści: 1) o różnej powierzchni; 2) liści skórkowatych mirtu, aspidistrji, evonymusu (np. cytrifolius hodowany w pokoju), cytryny, lub pomarańczy¹⁾; 3) liści kutnerowatych (przypomnieć sasankę; pszonkę, zawilec, kaczeniec porównać z sasanką pod względem parowania). Propozycja układu zielnika liści według stopnia parowania. Czy oglądając liście roślin, można wyciągać wnioski co do wilgotności gleby, na której rosną? Którą stroną parują liście grzybienia? strzałki? Okaz rojownika (lub rozchodnika, lub „wroniego sadła“). Czy te liście silnie parują? Gromadzenie zapasów wody. Pokaz i rysowanie kaktusa, podobieństwo do rojownika, (gromadzenie wody, słabe parowanie); z czym mamy do czynienia w kaktusie, z liśćmi czy lodygami?

¹⁾ Wymienione są rośliny egzotyczne wprawdzie, lecz hodowane w mieszkaniach, stąd znane dzieciom i łatwe do otrzymania.

W jakim klimacie takie rośliny dobrze żyją? (Kaktusy meksykańskie. Przeźrocza lub ilustracje). Okazy: barwinek, bluszcz, bórówka, — stwierdzanie podobieństwa do liści evonymusu, mirtu, bukszpanu. Inne rośliny wiecznie zielone krajów nadśródlądowych. Letnia susza w tych krajach. — Nasze rośliny wiecznie zielone; czy im również grozi susza letnia? Przed czym tedy zabezpieczają je skórkowate liście? Dowodzenie, że zima nasza jest dla naszych roślin porą suchą: niemożność czerpania soków nie tylko z zamrzniętej, ale i z zimnej ziemi. Zimą tedy skórkowate liście zabezpieczają od uschnięcia.

Co zabezpiecza rośliny o dużych, miękkich, nie skórkowatych liściach od uschnięcia zimą? Opadanie liści, jako zabezpieczenie rośliny od uschnięcia. Terminy: rośliny roniące liście, rośliny o liściach zimotrwałych. Opadanie liści u baobaba i in. Od kiedy muszą się zacząć u roślin przygotowania do zimy? Znaczenie przysłowia: „od Ś-ej Anki zimne wieczory i ranki“. Stopniowe stygnięcie ziemi już latem i początek odsyłania pożywienia do korzenia, pnia, później gałęzi. Zmiana ubarwienia liści jesienią, opadanie martwych liści. Czy roślina traci dużo materiału przez opadanie liści?

Na wycieczce. Oglądanie już opadłych i opadających liści. Stwierdzenie faktu, że różne gatunki ronią liście jedne wcześniej, drugie później. Opadanie liścia martwego pod wpływem lekkiego potrącenia lub nawet dmuchnięcia, pewna trudność oberwania liścia świeżego. Szukanie przyczyny tego zjawiska: badanie ogonków liściowych (klonu, kasztanowca) i blizn na gałęzi. Waleczek pomiędzy ogonkiem i gałązką, którego w zupełnie jeszcze świeżych liściach niema. Czy mróz może zrzucić świeże, zdrowe liście? Dlaczego po jesiennych przymrozkach dużo martwych liści opada? Wyjątkowo wczesne zimy; śnieg na zielonych liściach. Jakie są skutki tego zjawiska? Opadanie liści zabezpiecza od polamania gałęzi. Śnieg i liście roślin iglastych. Śnieg i drobne rośliny o liściach zimotrwałych.

Zimowanie roślin: a) jednorocznych (jak zabezpieczane są nasiona od zamarznięcia), b) dwuletnich (przypomnienie kapusty, marchwi i t. d.), c) wieloletnich.

Zimowanie owadów (pszczoły, mrówki, osy i trzmiele, motyle i inne doskonałe owady). Masowa śmierć wielu owadów jesienią, przetrzymanie zimy przez samice. Zimowanie larw w ziemi lub w drzewie; zimowanie liszek, (jak ogrodnik z tego korzysta?). Zimowanie jaj owadzi. Niebezpieczeństwa, na jakie nara-

żone są owady zimą, (mróz, sikory, bargiel, dzięcioł, kret, sorki). Zimowanie pajaków (babie lato), ślimaków, płazów, gadów, ryb. — Płazy i gady w ljanosach i stepach afrykańskich w okresie suszy.

Co zmusza niektóre ssaki do snu zimowego? Co zabezpiecza je od zimna? 1) Futra; oglądanie paru kawałków futer: włosy ościste i puszyste (analogja z upierzeniem ptaków), 2) dobrze zabezpieczone miejsce (nora, legowisko, dziuple i t. p.), 3) skręcanie się w kłęb, 4) gromadzenie się obok siebie rodzinami lub w większej jeszcze liczbie. Co umożliwia zwierzętom przetrwanie głodówki zimowej (objadanie się jesienią, obrastanie tłuszczem). Które zwierzęta gromadzą zapasy i kiedy je zjadają? Różne głębokości snu i pory zasypiania i budzenia się. Doświadczenia uczonych nad śpiącymi przez zimę zwierzętami (oddech, bicie serca, temperatura).

Próba klasyfikacji naszych ssaków na zasadzie sposobu życia. Ssaki, przebywające przeważnie na drzewach: wiewiórka i kuna leśna. Podobieństwa i różnice. — Zestawienie kuny leśnej z łasicą, borsukiem. Pokrewieństwa, rodzina kun. Odżywianie (względnie użębienie) podstawą klasyfikacji.

Żbik — sposób życia, uderzające podobieństwo do kota domowego, zestawienie z kuną. Rys — pokrewieństwo; rodzina kotów.

Zwierzęta, szukające zdobyczy na ziemi: lis, wilk; szukanie podobnego pomiędzy zwierzętami domowymi — rodzina psów. Niedźwiedź brunatny. Niedźwiedź skalny w Karpatach. Niedźwiedź polarny. Porównanie. — Pojęcia: rodzaj, gatunek, rodzina.

Jeleń, łoś, sarna — szukanie krewnych pomiędzy zwierzętami domowymi.

Żubr, tur, ich krewni pomiędzy domowymi.

Dzik (krewni domowi).

Pojęcie o rzedzie. Klasyfikowanie kopytnych. Kopytne domowe, które bliższych krewniaków dzikich u nas nie mają.

Las zwrotnikowy, (przezrocza lub ilustracje). Zwrócić uwagę na różnicę pomiędzy naszemi lasami a zwrotnikowymi (ubóstwo ljan u nas). Jakie zdolności muszą posiadać zwierzęta, mieszkające na drzewach lasu dziewiczego? Mnogość gatunków wiewiórek, polatuchy indyjskie, lemury; dydelf, leniwiec; pantera, puma, tygrys. Porównania z naszemi zwierzętami. Szukanie pokrewieństw.

Papugi — szukanie ich krewnych pomiędzy naszemi ptakami. Porównania: dzięcioł, papuga, kukułka.

Czy w gąszczu lasów dziewiczych mogłyby przebywać nasze

zwierzęta kopytne? Jaką budowę ciała musimy przewidywać u kopytnych lasów dziewiczych? Stoń. Nosorożec. Tapir. — Szukanie krewnych u nas. Ogólna klasyfikacja kopytnych.

Zając, chomik, myszy, kret, jeź, sorki — przebywanie na powierzchni ziemi i w norach. — Ze sposobów odżywiania się wnioski o użębieniu. Szukanie pokrewieństw, klasyfikacja. Przezrocza: step i pustynia. Konieczność szukania pożywienia na dalekich przestrzeniach. Jakie przewidujemy zdolności u zwierząt stepowych? Antylopy, zebry i dzikie konie; zyrafa; wielbłądy. Szukanie pokrewieństw pomiędzy znanymi już zwierzętami. Strusie.

Lwy, hjeny, szakale. Ogólna klasyfikacja drapieżnych.

Zwierzęta stepów i pustyń, prowadzące podobny sposób życia do naszych chomików, myszy, jeźów, sorków: skoczek egipski, łuskowiec, mrówkojad. — Porównanie z naszemi na podstawie różnic w użębieniu; klasyfikacja.

Bóbr, zestawienie z wydrą — podobieństwa i różnice. Zestawienie z wiewiórką. Foka — porównanie z wydrą. Wielkie ssaki wodne: wieloryby, delfiny (walenie). Szukanie pokrewieństwa. Mors.

Lama, kozica — porównanie. Szukanie bliższych i dalszych krewnych.

Wiosna. Marzec. Olcha, leszczyna, (najpierwsze kwiaty), topola, wiaz.

Kwiecień: Wierzby, brzoza, grab. Drzewa owocowe.

Koniec kwietnia, początek maja: lak, wiosnowka, tobołki pastusze, rzerzucha łąkowa, czosnaczek lekarski.

Maj: Tulipan, hjacynt, konwalia majowa i dwulistna, konwalijka, szparag (korzeniak), kosaciec, narcyz, kosmatki. Zboża (wycieczka na kwitnący łąn). Dąb. Jesion. Buk. Mietlica, szczydrzenica rozestłana, złoty deszcz, przelot, akacja, komonica pospolita, niektóre koniczyny, wyki, leśny groch, karagan, groszek pachnący.

Dąbrówki (reptans i geneviensis), kurdybanek, jasnoty, szałwja, poziomnik.

Czerwiec: Palmy. Grzybień biały i żółty.

DODATEK DO PRZYKŁADU PROGRAMU SZCZEGÓŁOWEGO.

1) WYJAŚNIENIE.

Na początku kursu umieściliśmy rzeczy znane już dziecku z własnej obserwacji, zapewne pobieżnie i powierzchownie, jednak bliskie

mu myślowo, a często i uczuciowo. Pierwszą więc pracą szkolną będzie pogłębianie spostrzeżeń własnych dziecka, potem — zestawienie ich ze sobą i z nowymi, w szkole przeprowadzonymi. Dalej nastąpi już przejście do rzeczy znanych dziecku tylko z „widzenia“ lub ze „słyszenia“, by wreszcie dotrzeć do pojęć zupełnie nowych i obcych. Dlatego w klasach wstępnej, I i II uwzględniono wyłącznie florę i faunę krajową, dopiero w III egzotyczną, gdy dzieci w geografii nabyły pewnych pojęć o środowiskach, w jakich te zwierzęta i rośliny przebywają.

W myśl stopniowania trudności, wiadomości z morfologii i częściowo klasyfikacja roślin kwiatowych przeniesione zostały na klasy niższe. Anatomję i fizjologję, pewną syntezę życia rośliny, rozpocząć można dopiero w klasie IV, gdy formy zewnętrzne roślin uprzednio zostały dostatecznie poznane na okazach i hodowlach, a dzieci skądinąd (kurs propedeutyczny fizyki, chemji) nabyły pewnej ilości pojęć z fizyki i chemji. Na zakończenie zaś kursu botaniki zostawić należy systematykę roślin niższych począwszy od śluzowców aż do nago — załączkowych włącznie, która będzie podstawą do wytworzenia nowych pojęć o filogenezie (IV kl.).

Rozwój genetyczny uwidoczni się również w kursie zoologii w kl. V. Z tego ostatniego kursu wyłączona jest większość kręgowców i przeniesiona na klasy niższe, gdzie na podstawie obserwacji żywych zwierząt wyprowadza się i sprawdza wnioski o budowie narządów i odwrotnie; na zasadzie badania narządów zwierząt wypchanych wnioskuje się o życiu tych zwierząt. Zestawienia i porównania dają dziecku ciągłą sposobność do wykrywania analogji, dają mu możność tworzenia klasyfikacji zwierząt na podstawie biologicznej.

Nauka o tych kręgowcach, które mają znaczenie wybitnie genetyczne (stekowce, torbacze) pozostawiona na kurs zoologii w kl. V.

Późna jesień i zima w klasie I poświęcone są przyrodzie martwej. Kurs ten jest omówiony obszerniej, niż inne części programu, ze względu na trudności metodyczne, jakie przedstawia. Chodzi tu nie o propedeutykę fizyki i chemji jako całość, lecz o ustalenie pewnych podstawowych, niezbędnych pojęć do dalszej nauki o przyrodzie żywej i geografji. Stosowana w kl. I metoda jest cokolwiek odmienna od tej, którą praktykujemy w III, a po części i w II-iej. Tutaj eksperymentuje przeważnie sam nauczyciel (przy nieznacznej tylko pomocy dzieci). Dlatego też eksperymenty mają charakter pokazów, nie zaś prac laboratoryjnych. Nie idzie za tem, by ta część kursu miała być traktowana wykładowo; wnioski z obserwacji winny wyciągać same dzieci.

W kursie tym poruszono niejednokrotnie fakty, których głębszych przyczyn z dziećmi nie badamy, zadowolając się tylko ich konstataowaniem; w dalszych zaś kursach geografji, chemji i fizyki na podstawie zdobytego materiału faktycznego badać będziemy przyczyny i wyprowadzać wnioski. Tyczyć się to szczególniej zjawisk meteorologicznych, których nie badamy na tym poziomie ilościowo, lecz jakościowo, t. zn. stwierdzamy, że w takich a takich warunkach występuje takie a takie zjawisko.

Przy notowaniach meteorologicznych koniecznym jest posługiwanie się termometrem, względnie — barometrem — ani punktów stałych, ani wysokości ciśnienia nie tłumaczymy. Co do pierwszych zadowolamy się stwierdzeniem faktu, że „wtedy, gdy następuje odwilż, termometr stoi na 0“, co zaś do barometru, to omówienie zawilej sprawy ustano-

wienia sposobu mierzenia ciśnienia pozostawiamy na klasy wyższe. Chodzi w pierwszej kl. tylko o skonstatowanie przez dzieci same przez całoroczną obserwację współczesności słabego ciśnienia, wiatrów zachodnich i niepogody. Dlatego też zaklejamy na razie na barometrze (wzgl. anerojdzie) napisy: pogoda deszcz i t. p. i odklejamy je dopiero wtedy, gdy dzieci same dojdą do pewnych zestawień.

Pojęcie ciśnienia powietrza należy do najtrudniejszych z całego powyższego działu. Wskazana jest pewna oględność w stosowaniu tej części programu; jeśli klasa nie jest dostatecznie rozwinięta, lub nauczyciel nie czuje się na siłach (szczególniej przy braku odpowiednich pomocy naukowych) — lepiej dany dział opuścić. Oczywiście przy notowaniach meteorologicznych wypadnie wtedy również zaniechać odczytywań wysokości ciśnienia i ich zestawień z pogodą. Poniżej, jako aneks do programu szczegółowego, podajemy protokół czterech lekcji o ciśnieniu powietrza.

W lekcjach o powietrzu, parze wodnej i bezwodniku kwasu węglowego zwróciliśmy szczególną uwagę na wykazanie materjalności tych gazów bezbarwnych, przezroczystych i bezwonnnych. Dla dzieci takie ciała są czemś nieuchwytnym. Dla wykazania istnienia tych gazów zapomocą obrazu wyraźnego, przez zmysły działającą na psychikę dziecka, wybraliśmy ruch powietrza (działanie wiatru na dotyk) i wydzielenie się gazów z płynu w postaci banieczek (działanie na wzrok).

Wyraz „gaz“ po raz pierwszy wprowadzono przy wodzie sodowej, gdyż wody gazowe tak są obecnie znane, że w tem zestawieniu wyraz „gaz“ nie jest ani nowy, ani obcy. Jako konsekwencję musimy przygotowanie dwutlenku węgla dla badań zacząć od sody, znanej również dzieciom z nazwy, wyglądu i użytku w życiu domowym.

W kursie wiosennym klasy I podano do badań dużo roślin i zwierząt, aby nauczyciel miał wybór. Z wymienionych w programie zwierząt wodnych przejść trzeba koniecznie: rybę, żabę (całkowity rozwój), niektóre ptaki (do wyboru), niektóre owady, ślimaka i małża. Te dwa ostatnie zwierzęta należy obserwować właśnie w kl. I, gdyż w kursie zoologii wypadnie je omawiać w porze roku, w której nie można będzie korzystać z żywych okazów. (Hodowlę natomiast węża wodnego lepiej odłożyć do kl. V-iej. Obserwowanie, chwytanie i łykanie żywej zdobyczy czyni na dzieci zbyt przykre wrażenie). Obserwacje życia w wodzie zaczynają się już w lutym. Z tego powodu po rybie umieszczono ptaki wodne i wydūrę, nie zaś kijanki żaby; ryby i wypchane zwierzęta można mieć zawsze, a pierwszy skrzek żabi znajduje się dopiero w marcu.

W wiosennym kursie klasy II uwzględniono — równie jak w kl. I — bardzo dużo zwierząt (do hodowli), aby nauczycielowi ułatwić wybór. Chodzi tu o rozwój owada i charakterystykę chrząszcza i motyla. W wiosennym kursie klasy III, stosownie do możności otrzymania kwiatów i całych roślin zrobić wybór z pomiędzy wyliczonych w kursie rodzin. Pierwszy okaz danej rodziny analizować gruntownie na lekcji, uwzględniając zarówno budowę kwiatu, jak przystowanie do opylania i inne biologiczne cechy rośliny; następnie polecić dzieciom przynosić rośliny „podobne“, zestawiać je i na tej podstawie wyprowadzać pojęcia najważniejszych rodzin. (Można się częściowo posilkować kwiatami, przynoszonymi przez wieśniaczki na targ).

Przy liljokwietnych zwrócić uwagę na pochodzenie naszych doniczkowych liljokwietnych, znaczenie cebulek w ojczyźnie tych roślin i u nas.

Palmy, jako rośliny zupełnie egzotyczne, muszą być oddzielnie traktowane na podstawie ilustracji. Cech anatomicznych nie poruszają wcale.

Prowadzić zielnik systematyczny.

Grzybień — najważniejszy kwiat — powinien być bardzo starannie opracowany. Chodzi o to, by dzieci na podstawie analizy tego kwiatu doszły same do przekonania, że kwiat to łodyga. W razie zupełnej niemożności otrzymania grzybienia można użyć peonii i wpółdzikiej róży. Jako robotę wakacyjną z kl. III do kl. IV polecić wypracowanie na temat: „Jak bronią się rośliny“. Praca powinna być wykonana na zasadzie obserwacji własnej i ilustrowana specjalnie ułożonym zielnikiem. (W IV kl. na pierwszych jesiennych lekcjach nastąpi dyskusja na ten temat, dopełnienie np. oglądanie igieł parzących w powiększeniu, badania nad żywymi ślimakami i t. p. Na zasadzie zebranego zielnika broniących się roślin można będzie przejść rodzinę szorstkolistnych, od blekotu przejść do baldachowych, od ostów — do złożonych, od psianki — do psiankowatych. Jesienią w kl. IV można rozpocząć próby określania roślin zapomocą klucza).

Propedeutyka anatomji i fizjologii człowieka nie została pomieszczona w kursie klas niższych. Zasadniczych pojęć w tej dziedzinie na niższym poziomie dać nie można, jako zbyt trudnych i wymagających poważniejszego przygotowania; do porządkowania i pogłębiania własnych spostrzeżeń dziecka nadarza się często sposobność przy omawianiu zwierząt kregowych; należy stale funkcje i narządy tych zwierząt zestawiać i porównywać z takimiż narządami i funkcjami człowieka.

Niniejszy przykład programu ma stanowić wskazówkę dla nauczyciela, lecz nie pozbawia go swobody, zwłaszcza gdy chodzi o opuszczanie tematów oraz przestawianie ich kolejności.

Opuszczać tematy należy koniecznie wtedy, gdy w danej miejscowości nie znajdzie się ani wskazanych w programie, ani analogicznych okazów (przebiśnieg — złoć, grzybień — grażel i t. p.), na których dałoby się dany temat opracować.

Przestawianie kolejność wypadnie dość często, zależnie: 1) od pory rozwoju roślinności, 2) od pogody i stanu zdrowotności klasy i wynikającej stąd niemożności odbycia w danym terminie wycieczki.

Osobiste umiłowania nauczyciela mogą go popchnąć do opracowania tematów, wcale w programie nie pomieszczonych. O ile takie wstawki nie prowadzą do przeladowania kursu lub przzerwiania jego ciągłości, to osobista inicjatywa w tym względzie jest pożądana i nawet wskazana.

2) PROTOKÓŁ CZTERECH LEKCJI O CIŚNIENIU (W KL. I).

Nauczyciel: „Widzieliśmy na poprzednich lekcjach, że rozgrzane powietrze naciska i rozpycha się. Jakie to były eksperymenty?“

Uczniowie: „1) Wtedy, kiedy powietrze rozgrzane przeszło z kol-

by przez rurkę gumową do szklanki z wodą i 2) kiedy wysadziło gumowy korek z probówki.“

Naucz. „Czy zwycajnie, nie ogrzewane w specjalny sposób powietrze też naciska?“

Uczn. nie umieją odpowiedzieć: „Tak“, „nie“, — widocznie zgadują. Większość przypuszcza, że takie powietrze nie naciska.

Naucz. kładzie uczniowi na dłoń ciężką książkę, na drugą — kartkę papieru.

Naucz. „Czy książka naciska?“

Uczn. „Oj, oj, i bardzo nawet.“

Naucz. „A papier?“

Uczn. „Nic a nic!“

Naucz. „A czy książka waży?“

Uczn. Jednogłośnie: „Ma się rozumieć.“

Naucz. „A papier?“

Uczn. Mają wątpliwości. Większość jednak twierdzi: „Chyba też waży“. Skoro cała książka waży, więc i jej kawałek waży. Jeśli, np., książka waży 200 gr., a ma 100 kartek, to kartka waży 2 gr.

Sprawdzamy na czulej wadze, że paperek naprawdę waży.

Teraz uczniowie mówią: „Jeżeli waży, to z pewnością i naciska; tylko, że mało waży, więc i malutko naciska i nie czujemy tego“.

Naucz. „A teraz powiedzcie, czy powietrze waży?“

Tu już większość uczn. przypuszcza, że pewnie waży, ale tak „malutko“, że wcale się przekonać nie można. — Niektórzy jednak obstają przy tem, że powietrze nie waży.

Naucz. „Zamiast się spierać o to, przekonajmy się znowu, tak jak było z papierkiem, czy naprawdę powietrze waży. — Tylko, że łatwiej zważyć paperek niż powietrze, prawda?“

Biorę tę oto kolbę, nalewam na dno trochę wody. Co jest teraz w kolbie?“

Uczn. „Woda i powietrze.“

Naucz. „Ogrzewam wodę; przez parę minut gotuję ją. Co teraz jest w kolbie?“

Uczn. „Woda, para wodna, mgła.“

Naucz. „A gdzie się podziało powietrze?“

Uczn. „Przecież, gdy para tak szybko wychodziła, to wypędziła powietrze!“

Naucz. „Zamykam teraz tę kolbę gumowym korkiem, w którym otworek jest zamknięty szczelnie szklaną zatyczką. Pozwalam kolbie trochę ostygnąć i wstawiam na szalkę wagi. Co będę ważył?“

Uczn. „Kolbę, wodę, parę wodną, korek i zatyczkę.“

Naucz. „Zamiast ciężarkami, zrównoważę tylko śrótem (lub piaskiem) — Zdejmuję kolbę z szalki i ostrożnie wyciągam zatyczkę, z korka.“

Uczn. „Świszcz! Powietrze wchodzi!“

Naucz. „Teraz stawiam kolbę znów na szalce, kładę obok zatyczkę. Co to?“

Uczn. „Kolba teraz przeważyła, bo weszło do niej powietrze.“

Naucz. „A więc czy powietrze waży?“

Uczn. „Waży, waży!“

Naucz. „Możemy się przekonać, ile waży powietrze w naszej kolbie. Jak to zrobić?“

Uczn. „Zrównoważyć ciężarkami“.

Naucz. Przekonał się, że powietrze w naszej kolbie waży 2 degr., — a więc b. mało, prawda?

Skoro powietrze waży, to musi i naciskać. Jak się o tem przekonac?

Bierzemy znów naszą kolbę (bez korka) i powtórnie wypędzamy z niej powietrze przez gotowanie wody. Potem zamiast zamknąć korkiem, zamykamy błonką gumową, którą szczelnie w szyjce zamykujemy. Co się dzieje?

Uczn. Błonka wciska się w szyjkę kolby.

A co się teraz dzieje w kolbie?

Uczn. Para się skrapla coraz więcej.

Naucz. Dlaczego błonka wgłębia się w kolbę?

Uczn. Bo ją „pcha“ powietrze z pokoju.

Naucz. Zaraz zobaczymy, czy powietrze rozpycha się (pcha, naciska, ciśnie) tylko z góry na dół. Przechylam kolbę na wszystkie boki.

Uczn. Zawsze błonka się wciska, — więc powietrze naciska we wszystkie strony.

Naucz. Teraz powtórzę to doświadczenie, tylko trochę inaczej. Znowu wypędzam powietrze z kolby przez gotowanie wody i zamykam również szczelnie kolbę, ale tym razem obranem jajkiem, ugotowanym na twardo.

Uczn. „Jajko wsuwa się do kolby! O, jak się wyciąga“. Powietrze pcha jajko do kolby“. „Powietrze wciska jajko do kolby“.

Naucz. Jajko wsunęło się do końca szyjki i tu się zatrzymało. Czemu dalej nie idzie? Nie wiemy, musimy zbadać. Przy starannem oglądaniu widzimy, że jajko pękło, przeciskając się przez wąską szyjkę.

Uczn. „Już teraz wiemy! Powietrze przez szparę w jajku dostało się do środka kolby i teraz jednakowo naciska na jajko powietrze z pokoju i to, które jest w kolbie — dlatego jajko stoi w miejscu“.

Naucz. Czegośmy się z tego wszystkiego nauczyli?

Uczn. Ze powietrze naciska ze wszystkich stron.

Naucz. Czyż tak? Czy widzieliśmy, że powietrze naciska z dołu do góry?

Uczn. Nie!

Naucz. To trzeba jeszcze zobaczyć. Szklankę wody, przykrytą papierkiem odwracam szybko do góry dnem: woda się nie wylewa.

Uczn. Powietrze naciska na papierek z dołu ku górze, przyciska go silnie do wody i nie wypuszcza tej ostatniej.

Naucz. Co będzie, jeśli trochę uchyłę papierka?

Uczn. „Powietrze wejdzie do szklanki, i wtedy woda się wyleje“.

Naucz. Jeszcze jeden pokaz unaoczní nam ciśnienie powietrza: słój z wodą, wywrócony do góry dnem w wannie napełnionej wodą. Dlaczego woda ze słoja nie wylewa się?

Uczn. „Bo nie puszcza jej woda w misce“.

Naucz. A dlaczego woda w misce nie puszcza?

Uczn. Bo na nią naciska powietrze z góry na dół.

Naucz. Nie wiedzieliście dawniej, że powietrze waży i że naciska. — Ale i bardzo nawet uczeni ludzie dawniej tego nie wiedzieli — i niektórych rzeczy nie umieli sobie wytłomaczyć. O tem, że powietrze waży i naciska dowiedziano się dopiero około 300 lat temu. Z chwilą

jednak, kiedy się przekonano o ciśnieniu powietrza, starano się dowiedzieć, czy powietrze zawsze i wszędzie z jednakową siłą naciska. W tym celu zbudowali uczeni niektóre przyrządy.

Pokazuję wam tutaj pudełeczko tekturowe, o pokarbowanej pokrywce, w której tkwi zwyczajna igielka. Co się stanie z pudełeczkiem i igielką, jeśli je będę ścisnął silnie?

Uczn. Pudełeczko się spłaszczy, igielka opuści się na dół.

Naucz. Z czego możnaby zrobić pudełeczko zupełnie szczelne?

Uczn. „Z żelaza“.

Naucz. Dobrze, niech będzie z żelaza. Więc wyobraźmy sobie pudełeczko z żelaza, podobne do naszego, ale bez powietrza w środku. Uczni jakoś potrafią z takiego pudełeczka wyciągnąć powietrze¹⁾. Jeżeli igielka, postawiona na takim pudełeczku, będzie się podnosiła jednego dnia, a nazajutrz opadała, to co to znaczy?

Uczn. Że tego dnia, kiedy igielka się podnosi, powietrze mniej naciska, kiedy zaś igielka opada — bardziej.

Naucz. Żeby wyraźnie ten ruch zobaczyć, uczeni umyślili umieścić na pudełeczku zamiast igielki pręt metalowy z jednej strony ząbiony. Obok tego pręta przymocowano kółko, którego zęby doskonale zahaczają się o zęby pręta. Na osi zaś kółka przymocowano igielkę. Wytłomaczcie mi teraz, co będzie się działo, gdy powietrze naciska słabiej? Jeśli silniej? Jak chodzi pręt? Kółko? igielka? (Rysunek na tablicy owego uproszczonego anerojdu, wzgl. pokaz modelu).

Tutaj mamy inny przyrząd, w którym widzimy w głębi pudełeczko metalowe, nad niem już nie jeden pręt i nie jedno kółko, ale całą maszynkę, która ostatecznie tak samo działa na strzałkę, posuwając ją w prawo i w lewo, jak pręt ząbiony w naszym poprzednim przyrządzie. (Pokaz anerojdu, w którym niema napisów: „pogoda, deszcz i t. d.“).

Co pokazuje taki przyrząd?

Uczn. Czy powietrze silniej, czy słabiej naciska.

Naucz. Przyrząd ten nazywa się: barometr.

Uczn. Ależ barometr pokazuje pogodę?

Naucz. Tymczasem nic o tem nie wiemy. Może kiedyś przekonamy się, że pokazuje pogodę; na razie jest to dla nas przyrząd, który pokazuje, czy powietrze ciśnie słabiej, czy silniej. Będziemy to zapisywali.

Uczn. Sami spostrzegają liczbę na cyferblacie przyrządu. Uczą się odczytywać. Pytają jednak również: „758 — dobrze, ale czego. Czy stopni?“

Naucz. Nie — tu się nie na stopnie oblicza, ale na milimetry. W jaki sposób uczeni sobie to obliczanie obmyślili, dowiedcie się w wyższych klasach. Na razie będziemy zapisywali ciśnienie podobnie, jak zapisujemy temperaturę.

¹⁾ Uwaga: Uczniów to wcale nie dziwi, gdyż widzieli sami, że można z kolby wypędzać powietrze. Oczywiście ani o pompie pneumatycznej, ani o innych sposobach rozrzedzania powietrza tu się nie mówi.

W Y C I E C Z K I.

1) PRZYKŁAD PLANU WYCIECZEK.

KLASA WSTĘPNA.

Jesień. Krajobraz jesienny. Sciernisko. Bydło na polu. Chata i zagroda wiejska. Zabudowania gospodarskie (porównanie z domem i podwórzem miejskim).

Stodoła i śpichrz. prace jesienne i zimowe wieśniaka.

Młyn. (Mąka, kasza, otręby). Piekarnia.

Obora (udój), proste mleczarstwo (wyrób masła i sera).

Serja wycieczek do kuźni, do stelmacha wiejskiego, ślusarza, szewca, garncarza, koszykarza, bednarza, i t. p.

Wiosna. Krajobraz wiosenny. Horyzont (z niskiego punktu obserwacyjnego), strony świata.

Orka, bronowanie i siew. Pędraki i dżdżownice, kretowiska, wrony i gawrony. Młode kielkujące rośliny. Śpiew skowronka. Gniazdo bociana.

Kwitnienie sadu. Śpiew gajówek, słowika, kukułki.

Podwórko wiejskie, piskłeta ptactwa domowego.

Gniazdo i piskłeta jaskółki. Cielątka, żrebaki, prosięta (poglądowe umotywowanie terminu: „ssące“).

Pasieka.

Las mieszany lub park (rozpoznawanie najpospolitszych drzew i krzewów według liści).

KLASA I.

Jesień. Krajobraz jesienny (prace ludzi w polu). Kopanie. Sad (zbiór owoców). Horyzont oglądany z punktów niższych

i wyższych. Strony świata (z busolą). Cień południowy. Wieś polska. Domy włościan i zamożniejszych obywateli. Szkoła wiejska. Kościół i plebanja. Zarząd wsi: sołtys i wójt. Drogi wiodące z wsi do miasta. Ruch pieszy, kołowy i kolejowy. Towary wysyłane ze wsi do miasta i odwrotnie.

Ogród jesienny. (Len, prace jesienne. Przędzenie i tkactwo domowe).

Jarmark lub targ w mieście. Stosunki wieśniaka z miastem.

Wiosna. Krajobraz wiosenny. Pęknięcie lodów i topnienie śniegów. (Powódź). Bieg rzeki. Staw lub jezioro. Życie w wodzie. — Serja wycieczek w związku z kursem przyrodoznawstwa.

KLASA II.

Jesień. Staw: rośliny wodne i nadbrzeżne.

Las lub park: owoce mięsiste i ptaki.

Las, park, pole, brzegi wód — owoce suche (zbiór i obserwowanie rozsiewania).

Zima. Park lub las: pokrój drzew bezlistnych.

Pąki — zbiór materiału.

Wiosna. Krajobraz przedwiośnia. Pierwsze kwiaty (las lub park). Łąka—kilka wycieczek: kwiaty i owady; owady w różnych stadjach rozwoju.

KLASA III.

Jesień. Opadanie liści. Zbiór materiału.

Wiosna. Łan zboża (opylenie traw).

Serja wycieczek w celach zebrania materiału do lekcji botaniki.

2) UWAGI METODYCZNE.

Kurs nauk przyrodniczych byłby niepełny i sztuczny, gdyby nie był poparty i rozszerzony wycieczkami. Hodowla roślin i wiarja nie dają możliwości obserwowania istot żywych w naturalnych warunkach, w zwykłym otoczeniu. Dziecko, zajęte badaniem przyrody tylko w szkole, wytwarza sobie mętne przekonanie, że to przyroda szkolna jest czemś oderwanem od szerokiego świata; bywają wypadki, że dziecko na łące nie poznaje rośliny, zanalizowanej w klasie. Wycieczki zwiążą życie przyrody na szerokim świecie z życiem szkolnym; wyrobią w uczniach

przeświadczenie, że badamy i obserwujemy bądź to całość, zestawienie, ugrupowanie pewnych zjawisk, bądź szczegółowo pojedyncze rzeczy i zjawiska. Wzajemne przenikanie i łączenie prac szkolnych z wycieczkami daje nadzwyczaj rozległe pole do kształcenia zmysłu spostrzegawczego i zdolności kojarzenia.

Wycieczki są trudniejsze do przeprowadzenia, niż lekcje w szkole. W ogrodzie, na polu, czy w lesie uwagę dzieci absorbuje tyle różnorodnych zjawisk, że trzeba dużego wysiłku i umiejętności pedagogicznej, by osiągnąć skupienie na tym przedmiocie, czy zjawisku, które pragniemy w danej chwili badać z dziećmi.

Pierwszorzędne znaczenie ma tutaj wybór miejsca i czasu; musimy kierować wycieczkę tam, gdzie zjawisko, o które nam chodzi, występuje jaskrawo, narzuca się wprost zmysłom i może zaprzętnąć całkowicie uwagę. Jeśli tedy chodzi np. o morfologię kwiatu, nie poprowadzimy wycieczki tam, gdzie kwiatów jest niewiele, gdzie je dopiero wyszukiwać trzeba, lecz tam gdzie występują one masowo, np. do kwitnącego sadu. Widok kwitnącej jabłoni czy wiśni, działając silnie na psychikę dziecka swą stroną estetyczną, zmusza je do zainteresowania się kwiatami. Nauczyciel wyzyskuje ten nastrój i skupia uwagę dziecka naprzód na owadach, odwiedzających kwiat, potem w ślad za nimi na samym kwiecie i jego budowie. Chcąc zwrócić uwagę uczniów na życie ptaków na wiosnę, poprowadzimy wycieczkę w godzinach rannych, wtedy, gdy lasy, parki, czy zarośla na kępach rzecznych rozbrzmiewają donośnym śpiewem ptactwa. Niekiedy znów będzie wskazana wieczorna wycieczka, gdy zechcemy np. zdemontować opylanie kwiatów przez owady nocne; tu zapach i barwa kwiatów zwrócą niewątpliwie uwagę uczniów.¹⁾

Nie wszystkie jednak zjawiska, które badamy z dziećmi na wycieczkach, występują tak jaskrawo, jak w powyżej przytoczonych przykładach. Nieraz wypadnie poszukiwać danego przedmiotu, wynajdywać go z pewnym trudem. Do tego rodzaju badań należy uczniów stopniowo przygotowywać. Dla młodszych wybieramy to, co łatwiej podpada pod zmysły, potem przez cwi-

¹⁾ Wycieczki wieczorne (nieliczne zresztą), o wiele łatwiejsze do przeprowadzenia na prowincji, niż w większych miastach, mogłyby być traktowane ewentualnie jako samodzielne prace uczniów, względnie jako zadania wakacyjne. Wskazanem byłoby połączenie zabaw skautowych („podchodzenie“ ciem, lelka, nietoperza) z poważnymi obserwacjami przyrodniczymi.

czenie zmysłów zarówno w szkole jak i na wycieczkach, doprowadzamy do obserwowania zjawisk nawet ukrytych.

Więc np. rozróżnianie drzew ulistnionych stosujemy już w klasie wstępnej, bezlistnych zaś według pokroju, pąków i kory dopiero w kl. II; badanie liszek w wiwarjach, czy analizowanie owadów w klasie powinno się odbywać wcześniej od wyszukiwania ich na wycieczce: szkolna praca da dzieciom dokładne pojęcie o kształtach i barwach samych owadów, na wycieczce zaś, szukając ich na liściach, kwiatach, ziemi, korze — zaobserwują przystosowanie się barw i kształtów do otoczenia. Tym sposobem będziemy kształcili wzrok, zachowując zasadę stopniowania trudności. Najpierw każemy uczniom wyszukiwać rzeczy znane, później, gdy już nabiorą pewnej wprawy, powinni sami dostrzegać zjawiska nowe, nieznanne. Ta metoda ułatwia to, co Amerykanie nazywają „traiving the eye“ (ćwiczenie zmysłu spostrzegawczości).

Przed każdą tego rodzaju wycieczką należy uprzedzić klasę, w jakim celu ją odbywamy; uczniowie powinni zdawać sobie doskonale sprawę z tego, czego szukać zamierzają. Takie przygotowanie będzie miało na celu skupienie uwagi uczniów w pożądanym dla nauczyciela kierunku. Do wycieczek natomiast, w których tematy narzucają się wprost swoją jaskrawością, gdzie działa uwaga mimowolna, przygotowujemy dzieci naprzód nie na leży: poprzednie omówienie może osłabić wrażenie, jakie ma na dzieci wyrzeć zjawisko.

Lekcja na wycieczce winna mieć formę pogawędki: rzucamy pytania, wysłuchujemy odpowiedzi. *Nie opowiadajmy nigdy o rzeczach, które uczniowie mogą sami zobaczyć*; pytaniami kierujmy ich na drogę odkryć, pytaniami również doprowadzajmy do wyciągania wniosków. Tym sposobem praca myślowa stanie się intensywniejszą, uwaga będzie pozostawała w silnym napięciu.

Gdzie się tylko da, polecajmy dzieciom wyszukiwanie materiału. Pokazujemy np. jakąś roślinę, rozsiewającą swe nasiona przez wiatr — polecamy szukać inne w podobny sposób się rozsiewające i t. p. Przy tej sposobności uczniowie mogą naziścić rzeczy przygodnych bez związku z sobą i z naszym tematem. Omówienie tego wszystkiego zmęczyłoby umysł i rozstrzelilo uwagę na zbyt wiele zjawisk i rzeczy różnorodnych; tego winniśmy unikać. Nad zjawiskiem charakterystycznym i ciekawym wypadnie nam się jednak dłużej zatrzymać, zwrócić na

nie uwagę wszystkich, choćby to nie leżało w pierwotnym naszym planie. Ustrzec się przeciążenia, utrzymać miarę — to już jest rzeczą intuicji pedagogicznej, która ostrzeże przed niebezpieczeństwem wywołania chaosu w głowie ucznia.

Niekorzystne warunki utrudniają nam nieraz na wycieczce zapoznanie się ze stworzeniami, na które bardzo pragnęlibyśmy zwrócić uwagę. I tak np. ptaki *słyszemy* często, nie widząc ich zblizka; *inne zwierzęta* zbyt ruchliwe, *nie ukazują nam się dość wyraźnie*, np. owady; rośliny znajdują się nieraz w miejscach niedostępnych, wskutek czego możemy je obserwować z gruba, ale pojedynczych narządów obejrzeć nie możemy. W tych wypadkach doskonale usługi oddają okazy i dobre ryciny. Oczywiście, nie możemy nosić na wycieczki wypchanych ptaków i ssaków, ale przenoszenie owadów zasuszonych i rycin nie jest zbyt trudne. Uczniowi, który na okazy czy rycinie poznał daną roślinę lub zwierzę, łatwiej je będzie wyszukiwać w naturze.

Przy rozdawaniu okazów lub rycin (roślin żywych, owadów i t. p.) należy baczyć, by im się naprawdę przyglądano; ospałych uczniów trzeba podniecać pytaniami, zwróconymi do nich bezpośrednio; zachęcać, by jedni drugim tłumaczyli i pokazywali, jeśli nie wystarczy okazów dla każdego ucznia.

Rozróżniamy parę typów wycieczek. Jedne z nich można nazwać lekcją, odbywaną na świeżym powietrzu. Za temat obieramy tutaj zjawiska najprostsze, w oderwaniu poniekąd od innych. Do tej kategorii należą wycieczki do sadu w czasie kwitnienia drzew owocowych, na łąk kwitnących zbóż, do zarośli kwitnącej leszczyny i t. p.

Drugi typ — to wycieczki, które, czyniąc możliwym ogólny rzut oka na pewne zjawiska, dają równocześnie sposobność do zebrania materiału dla bliższego badania w szkole. Tutaj należy np. wycieczka zimowa do lasu lub parku dla rozpoznawania drzew bezlistnych i zebrania gałęzi do badań nad rozwojem pąków, lub wiosenna na orkę dla zobaczenia krajobrazu wiosennego i zebrania dżdżownic i pędraków do wiwarjów i t. p.

Trzeci typ — to wycieczki, poświęcone opracowaniu bardziej złożonych grup zjawisk. Tu należą wszystkie wycieczki nad stawy i rzeki, na kwitnącą łąkę, do lasu wiosną (pierwsze kwiaty) i t. p. W takich wypadkach nauczyciel może stawiać sobie podwójne zadanie: 1) z całokształtu zjawisk wybrać pewną grupę i tę opracować (np. na łące przystosowanie niektórych kwiatów do opylania przez pewne owady; w stawie: liście

roślin zanurzonych w wodzie, pływające po powierzchni, roślin nadbrzeżnych) lub 2) dać rzut oka na całość i wzajemne stosunki istot do siebie (np. podszybie lasów iglastych i liściastych w zależności od światła, roślinność kserofitowa, halofitowa i t. p. przykłady symbiozy i t. d.). Ten rodzaj badania mało jest dostępny dla młodszych uczniów i tylko w wyjątkowych wypadkach w gimnazjum niższym może być stosowany. (W wyższym natomiast takie syntetyczne wycieczki będą przeważały).

Wreszcie w miastach odrębny typ wycieczek stanowi zwiedzanie muzeów. Tutaj niebezpieczeństwo rozstrzelenia uwagi jest jeszcze większe, niż na wycieczkach zamiejskich. Jednorazowy przegląd gabinetu zoologicznego lub innych muzeów jest zupełnie bezcelowy: wywoła tylko nadmierne znużenie i zupełny chaos w głowie ucznia. Do muzeum prowadzić należy kilkakrotnie, wybierając za każdym razem zupełnie ściśle określoną ilość materiału. Ten sposób zwiedzania stanowić będzie powtórzenie pewnej części kursu, rozszerzenie kręgu pojęć i ugruntowanie nabytych wiadomości. Najmłodszych uczniów nie należy prowadzić do muzeów zupełnie.

O powodzeniu wycieczki stanowi przede wszystkim przygotowanie nauczyciela. Wycieczka winna być starannie obmyślona i opracowana, staranniejsza niż lekcja. Nauczyciel musi sobie bardzo jasno zdawać sprawę z tego, co ma zamiar pokazać i w *jaki sposób* temat rozwinąć.

Żeby opanować przedmiot, czy przedmioty, o których ma mówić, nauczyciel powinien udać się zawczasu na miejsce, dokąd chce skierować wycieczkę, aby rozpatrzyć materiał, częściowo zaś zabrać go do domu (rośliny, owady) i tu gruntownie się z nim zapoznać. Nie należy liczyć na to, że w książkach będą gotowe wskazówki, co i gdzie znaleźć możemy; nie dowiemy się np. z tych źródeł, czy dużo ptaków śpiewa w zaroślach, czy kwitną lub owocują bujnie te, czy inne rośliny, czy zobaczymy dużo owadów i jakie; — to wszystko trzeba sprawdzić samemu zawczasu na miejscu.

Oczywiście, tak gruntownie można się przygotować tylko do wycieczek w najbliższe okolice. Dalsze wyjazdy¹⁾ ze względu na koszt i stratę czasu będą bardzo utrudnione lub niemożliwe do wykonania. Ogromną jednak większość wycieczek kierujemy

¹⁾ Z małymi dziećmi — nie do wykonania z powodu trudności technicznych.

i powinniśmy kierować w najbliższe okolice; te przedewszystkiem wyzyskać należy wszechstronnie. Dobrze jest odbywać wycieczki po parę razy w to samo miejsce w różnych porach roku, nawet dnia; wszak za każdym razem nowe wrażenia otrzymamy, nowych rzeczy się nauczymy. Do dalszych wycieczek teoretycznie tylko przygotować się możemy i dlatego często wypadnie nam wtedy improwizować na miejscu.

Do improwizacji możemy być niekiedy zmuszeni i w bliższej okolicy. Możliwe jest, że dopiero na samej wycieczce uderzy dzieci coś niezwykłego i ciekawego, czego parę dni przedtem nie było; możemy np. dojrzeć przelatujące lub zbierające się do odlotu ptaki i t. p. Dobrze jest mieć w zapasie parę „sezonowych“ pogadanek.

Nauczyciel winien przed wycieczką obmyśleć starannie stronę techniczną i ułożyć program. Trzeba uprzedzić dzieci, jak długo wycieczka będzie trwała, co ze sobą należy zabrać, jak się ubrać. Lista narzędzi, które zabiera na wycieczkę nauczyciel, jest następująca: apteczka (niezbędna na dalszych wycieczkach), lornetka (do obserwowania ptaków), lupa, botanizjerka, grabki do roślin, mapa okolicy, busola, wreszcie ryciny i okazy, które mamy zamiar demonstrować; sieć, jeśli chodzi o połów stworzeń wodnych, parasol, gdy mamy zamiar strząsać owady.

Ułożenie programu wymaga wielkiej staranności: błąd, popełniony tutaj może popsuć całą wycieczkę. Bardzo ważne jest wybranie czasu na odpoczynek i miejsca na pogadankę. Do tej ostatniej nigdy nie należy przystępować na początku wycieczki; niech dzieci oswoją się najpierw z miejscowością, niech się rozejrzą dokoła, niech samo otoczenie do nich przemówi, zanim im coś opowiadać zaczniemy. Wtedy, zgromadziwszy wszystkich uczniów, rozpoczynamy właściwą lekcję.

Wycieczka wymaga wyteżonej pracy i ciągłej uwagi nauczyciela. Winien on wylawiać spostrzeżenia i uwagi uczniów, które może natychmiast użytkować, lub rozwinąć na lekcjach, albo na następnych wycieczkach.

Na przeprowadzeniu samej wycieczki nie kończy się jeszcze praca nauczyciela.

Przedewszystkiem powinien on prowadzić dziennik wycieczek i notować w nim: 1) spostrzeżenia i uwagi zarówno własne, jak uczniów w tym celu, aby je móc użytkować na lekcji lub następnych wycieczkach; 2) odstępstwa, które pod wpływem warunków musiał uczynić od zamierzonego planu wycieczki.

Dalej *niezbędne* jest *opracowanie* z uczniami wyników *każdej wycieczki*. Może to wypełnić parę, nieraz cały szereg następnych lekcji. Przeglądając okazy, przyniesione z wycieczki, utrwalamy wrażenia; przez głębsze badanie wytwarzamy ściślejsze pojęcia, wiążemy świeżo nabyte wiadomości z rezultatami badań poprzednich, stawiamy nowe pytania, na które szukać będziemy odpowiedzi bądź to w szkole, bądź na nowych wycieczkach.

Załączony powyżej przykład planu wycieczek obejmuje wycieczki nietylko przyrodnicze. W klasach najniższych: wstępnej i I-ej, uczeń interesuje się żywo całym światem otaczających go zjawisk, które spostrzega bardzo jeszcze ogólnikowo i niedokładnie. Licząc się z tem, powinniśmy mu dawać tu elementy nauki o rzeczach, a zwłaszcza o życiu, nie oddzielając zbyt skrupulatnie właściwego przyrodoznawstwa od nauki języka ojczystego i geografji. Tem potrzebniejszym staje się na tym poziomie porozumiewanie się co do podziału pracy i wzajemnej pomocy między nauczycielami języka polskiego i geografji.

Uczeń klas niższych dowiadyuje się na lekcjach różnych przedmiotów o wielu rzeczach, których ani widział, ani słyszał. Już na najniższym poziomie opowiada się dzieciom o porach roku, o śpiewie skowronka i jaskółczem gnieździe, o ściernisku i zaoranych polach, o tem, jak się młóci i miele zboże, jak się robi masło, ser i t. p. Wielu z tych spraw uczeń nie zna z własnego doświadczenia i wobec tego nabiera o nich wiadomości tylko słownych. Pojęcia w ten sposób wytworzone są mętne lub zgoła błędne. Można temu zaradzić, prowadząc uczniów na wycieczki, gdzie mogą zobaczyć i usłyszeć to, o czem się uczą. Taką serję wycieczek można nazwać nauką o rzeczach na obrazach z rzeczywistości. Należą tutaj przechadzki za miasto dla zobaczenia krajobrazu wiosennego, jesiennego i zimowego, wycieczki na wieś do chaty i zagrody, do młynu, na targ, do sadu, na pole w czasie orki, kopania i t. p.

W planie wycieczek rozmyślnie pominięto zwiedzanie wielkich warsztatów i fabryk. Dla uczniów młodszych takie wycieczki nie są wskazane zarówno ze względów dydaktycznych (napotykanie rzeczy trudnych, których wytłomaczyć nie możemy), jak higienicznych i wychowawczych (niezdrowe warunki i przeszkadzanie robotnikom w pracy).

Do małych natomiast warsztatów: do kowala, ślusarza, stolarza, szewca i t. d., do wieśniaczki, przedającej na kołowrotku, do wiejskiego warsztatu tkackiego, do garncarza—wycieczki są bardzo pożądane. Na takich prawdziwie poglądowych lekcjach nauki o rzeczach chodziłoby nietyle o nauczenie dzieci „co się z czego robi“, jakich specjalnych narzędzi używa się do tej, czy innej pracy, ile o wykazanie, jakiego trudu wymaga wyprodukowanie najpospolitszych przedmiotów domowego użytku, a zwłaszcza o wyrobienie poszanowania dla pracy ludzkiej wogóle, dla fizycznej (tak często pogardzanej w sferach zamożniejszych) w szczególności.

Tę naukę o rzeczach stosujemy w szerokim zakresie w klasie wstępnej, częściowo w I-ej. Jednak już do wstępnej klasy. Wplatają się

wycieczki o innym charakterze, w dalszych zaś klasach mają coraz większą przewagę. Są to wycieczki krajoznawcze jak najszerszej pojęte. Trudno tutaj oddzielić cele przyrodnicze od historycznych i geograficznych, gdyż na jednej wycieczce różne rzeczy nasuwają się uwadze dziecka, stąd mogą i nawet powinny być poruszane tematy z różnorodnych dziedzin, oczywiście, przy stosowaniu zasady nie przeładowania umysłu dziecka nadmiarem zbytecznych wiadomości.

Do kategorii wycieczek krajoznawczych należą przede wszystkim wycieczki po mieście rodzinnem. Powinnyby one zaradzić temu nienormalnemu objawowi, że u nas zarówno młodzież, jak w znacznej mierze i dorośli nie znają swego rodzinnego miasta. Poza tem wycieczki krajoznawcze będą się oczywiście kierowały w okolice zamiejskie.

W klasach najniższych pożądane jest, by jeden nauczyciel, posiadający odpowiednie przygotowanie, opracowywał różnorodne tematy; natomiast w dalszych klasach koniecznym okaże się współdziałanie w wycieczce geografa lub historyka.

O wycieczkach ściśle przyrodniczych na tem miejscu już nie mówimy. Zostały one dostatecznie uwzględnione zarówno w przykładzie planu wycieczek, jak w podanych powyżej uwagach metodycznych.

FIZYKA I CHEMIA.

PROGRAM OGÓLNY.

KLASA II.

(1 godz. lekcyj i 2 godz. ćwiczeń praktycznych tygodniowo).

Ćwiczenia praktyczne i oparte na nich dyskusje i pogadanki na tematy następujące:

Mierzenie długości, powierzchni, objętości różnych ciał. Ważenie ¹⁾.

Sól kuchenna, gips, wapienie, granit, siarka, węgiel.

Woda. Filtrowanie wody. Roztwory. Krystalizacja. Praca wody w przyrodzie. Inne płyny rozpuszczające się i nierozpuszczające się w wodzie.

Obliczanie gęstości ciał stałych i cieczy cięższych i lżejszych od wody.

Powietrze i jego własności; skład chemiczny powietrza; powietrze jako mieszanina. Znaczenie powietrza i jego składników.

KLASA III.

(2 godz. lekcyj i 3 godz. ćwiczeń praktycznych tygodniowo).

Zmiana objętości ciał stałych, ciekłych i lotnych pod wpływem ciepła.

¹⁾ Mierzenie i ważenie są ćwiczeniami fakultatywnymi; w warunkach normalnych należy je ograniczyć do sprawdzenia i przypomnienia.

Termometr, jego urządzenie i zastosowanie.

Topnienie ciał: pochłanianie ciepła; kalorja. Mieszanki oziębiające. Krzepnięcie. Parowanie i wrzenie. Skraplanie pary¹⁾. Kocioł i maszyna parowa¹⁾. Przewodnictwo, przeniesienie i promieniowanie ciepła.

Promienie świetlne. Odbicie się światła i powstawanie obrazu. Załamanie się światła. Soczewka wypukła i wklęsła.

Wzbudzenie elektryczności przez tarcie. Elektroskop. Maszyna elektryczna. Burza. Działanie ciepłne i chemiczne prądu; rozkład wody¹⁾.

Niektóre pierwiastki chemiczne. Kwasy, zasady, sole.

Najważniejsze metale.

UWAGI METODYCZNE.

Celem nauczania propedeutycznego fizyki i chemji w kl. II i III jest:

1) wstępne uporządkowanie, sprostowanie i uzupełnienie zasobu doświadczenia pozaszkolnego uczniów w dziedzinie zjawisk fizycznych i chemicznych;

2) oswojenie się uczniów ze światem tych zjawisk (w zakresie zjawisk prostych, przeważnie z bezpośredniego otoczenia) przez częste a bezpośrednio obcowanie świadome z niemi (obserwacja, eksperyment); wyrobienie stopniowe w uczniach badawczego stosunku do zjawisk natury; stopniowe nadawanie temu stosunkowi postaci eksperymentowania, (poczynając od zwykłej obserwacji zjawisk konkretnych poprzez obserwacje z coraz większym udziałem pierwiastku eksperymentalnego aż do eksperymentów właściwych); przez wdrażanie zaś do ćwiczeń własnoręcznych — stopniowe zaprawianie umysłu do czynnej i celowej spostrzegawczości, więc do inicjatywy i pomysłowości, do umiejętnego wyodrębniania czynników ze splotów konkretnych, do dokładności i ostrożności, wreszcie do pokonywania trudności, więc do wysiłków celowych i do radzenia sobie.

¹⁾ Pożądanę jest uwzględnienie pojęcia o postaciach i przeobrażeniach energii.

Punktem wyjścia nauki są *ćwiczenia*; w klasie drugiej przeważa jeszcze obserwacja, w klasie III — eksperyment. Na podstawie materiału, przerobionego na ćwiczeniach, rozwija się dyskusja i pogadanka, ilustrowana przezroczkami i tablicami, mająca na celu uporządkowanie, uzupełnienie i pogłębienie materiału; w kl. II na dwie godziny „ćwiczeń“ wypada przeciętnie jedna godzina „omówień“ na tydzień, w kl. III na trzy godziny ćwiczeń — dwie godziny „omówień“. W klasie przepełnionej ćwiczenia stają się możliwe, jeżeli klasę podzieli się na dwie grupy.

Tam, gdzie ćwiczenia własnoręczne uczniów napotykają na zbyt poważne trudności natury technicznej, nauczyciel zmuszony będzie zastąpić je przez pokazy; o ileby jednak umiał pokonać te trudności, zamiana pokazu *ex cathedra* na pracę własnoręczną uczniów byłaby pożądana.

Ćwiczenia powinny być nie tylko własnoręczne, lecz również — o ile tylko to możliwe — samodzielne. Należy unikać, by zagadnienie, w ćwiczeniu zawarte, spadało na ucznia bez przygotowania; przeciwnie, trzeba dążyć, by zjawiało się w jego głowie samorzutnie, podsunięte przez okoliczności, zwłaszcza przez ćwiczenia poprzednie. Tak samo przy wykonywaniu ćwiczenia, — obserwacji, czy eksperymentu, należy unikać prowadzenia uczniów na pasku, unikać metody nakazów, zarówno jak zadawania takich „pytań“, które właściwie już kryją w sobie wskazówkę, lub nawet odpowiedź. Wogóle po należytem przygotowaniu ćwiczenia zaleca się jak najmniej pomagać uczniom, jak najmniej ułatwiać im pracę umysłu i rąk. Należy raczej poprawiać ciągle, niż mówić z góry, jak i co ma się robić; idzie bowiem przede wszystkim o to, aby nauczyć młodzież porać się z trudnościami i z własnym niedołęstwem, na własne siły liczyć i własnym siłom ufać.

PRZYKŁAD PROGRAMU SZCZEGÓŁOWEGO (Z WYSZCZEGÓLNIENIEM ĆWICZEŃ I NAJWAŻNIEJSZYCH ICH OMÓWIENI).

KLASA II.

*Mierzenie:*¹⁾ Przygotować miarki z podziałką centymetrową, milimetrową.

¹⁾ Ob. odsyłacz na str. 49.

Zmierzyć długość stalówki, zeszytu, książki, ławki; szerokość okna, stołu; wysokość tablicy, wzrost ucznia. Podać wymiary kilku przedmiotów w naturalnej wielkości, w zmniejszeniu i zwiększeniu.

Obliczanie powierzchni zeszytu, książki, naklejki, tablicy. Rysowanie w naturalnej wielkości, w zwiększeniu, w zmniejszeniu.

Obliczanie objętości sześciątów i prostopadłościątów. Odtwarzanie w skali. Rysunek siatki na wycięcie sześciątu, prostopadłościątu. Wycięć sześciąty i prostopadłościąty różnych wymiarów.

Omówienie. Metr. Podział metra. Skala. Konieczność stosowania skali. Różnica pomiędzy postacią a objętością ciała, (przykłady: różne postaci litra, jednakowa objętość; jednakowe postaci sześciątów, a różne objętości).

Ważenie ¹⁾. Przygotować: wagi, ciężarki,—kilogram i jego części, różne przedmioty (pióro, zeszyt, piórniki, kilka minerałów). Ważenie różnych przedmiotów, zapisywanie ciężaru w zeszycie. Odrysowanie wielkości różnych ciężarków: 1 gramm, 2 gr., 5 gr., 10 gr., 20 gr., 50 gr., 100 gr., 250 gr., 1/2 kilo, 1 kilo.

Funt i lut. Ważenie poprzednich przedmiotów przy pomocy funtów. Zestawienie kilograma z funtem.

Omówienie: Ciężar (masa) ciał. Przyciąganie ziemi. Zestawienie ciężarów różnych ciał przedtem zmierzonych. Ciężar objętość.

Sól kuchenna. Uczniowie badają zjawisko rozpuszczania się soli w wodzie i osadzania się kryształków soli w roztworze przy odparowywaniu wody, oglądają kryształy przez lupę, stwierdzają zabarwienie płomienia od soli.

Omówienie: Wydobywanie soli z mórz przez parowanie, przez zamrażanie. Zastosowanie soli.

Gips. Stwierdzenie barwy, twardości, małej rozpuszczalności (zestawienie z solą). Ogrzewanie gipsu (wydzielanie wody). Gips palony. Odlewy z gipsu. Porównanie różnych gatunków gipsu — alabastrowego, włóknistego, blaszkowego i t. p.

Omówienie. Pokłady gipsu. Co łatwiej osadza się z roztworów, gips czy sól? Zastosowanie gipsu.

¹⁾ Ob. odsyłacz na str. 49.

Wapień. Badanie własności (twardość, działanie kwasu na wapień). Zestawienie z solą i gipsem. Nierozpuszczalność wapienia w wodzie destylowanej, rozpuszczalność w wodzie z dwutlenkiem węgla. Wapno palone. Lasowanie. Woda wapienna. Zaprawa mularska.

Omówienie. Góry wapienne u nas. Sople wapienne, stalaktyty, stalagmity, ich powstanie. Zastosowanie wapna.

Marmur. Różne kawałki marmuru; barwa; rysa; barwa proszku, powstałego podczas robienia rysy. Szpat dwójłomny; oglądanie przezeń kropek i liter.

Omówienie własności marmuru, kredy, kalcytu. Ich pokłady u nas. Zastosowanie. Zestawienie z poprzednio poznanymi ciałami.

Granit. Własności, składowe części. Kawałki granitu o różnym stopniu zwietrzenia ¹⁾. Skaleń — jego własności. Produkt wietrzenia — glina. Różne gliny: kaolin, fajansowa, zwyczajna, ogniotrwała. Badanie ich własności (barwa, twardość, działanie kwasów, plastyczność, wypalanie, robienie polewy). Oglądanie odmian kwarcu i badanie własności (twardość, działanie kwasu).

Omówienie. Pokłady granitu, obróbka, zastosowanie. Pokłady skalenia, gliny, łupku; pokłady kwarcytu, piasku, piaskowca; piaski lotne, wydmy. Zastosowanie gliny (garncarstwo, krążek garncarski, fabryka porcelany). Zastosowanie piasku w budownictwie. Wyrób szkła; huta szklana.

Skala twardości. Zszeregowanie poznanych minerałów podług skali twardości.

Sporządzanie rurek szklanych do ćwiczeń. Zginanie pod kątem prostym, ostrym, rozwartym, wyciąganie i zasklepianie.

Siarka. Pocieranie siarki, stwierdzenie przyciągania przez nią lekkich ciał. Nierozpuszczalność siarki w wodzie, w spiryтуsie. Topienie siarki; obserwowanie zachodzących zjawisk (zmiany barwy, gęstości). Palenie siarki (pokaz). Odbarwianie.

Omówienie. Pokłady siarki. Zależność stanu skupienia od temperatury.

¹⁾ Z omawiania zjawisk wietrzenia nie należy robić wykładu naukowego.

Węgiel. nierozpuszczalność, nietopliwość, palenie węgla. Sucha destylacja węgla, drzewa; gaz oświetlający. Inne produkty suchej destylacji (roztwór wodny amoniaku, smoła, parafina, nadtalina, koks); pokaz; produkty destylacji węgla drzewnego (spirytus drzewny, ocet ect.); pokaz. Zwęglanie drzewa i innych ciał organicznych; węgiel w roślinach, zwierzętach.

Rozpatrzenie gatunków węgla: lignitu, węgla zwyczajnego, antracytu, węgla drzewnego, torfu. Palenie tych odmian.

Omówienie. Pochodzenie węgla. Krajobraz epoki węglowej. Dobywanie węgla, nasze kopalnie. Zastosowanie węgla. Pokłady grafitu, jego własności i zastosowanie. Diamenty, gdzie się znajdują, zastosowanie. Powstawanie torfu; gdzie jest u nas torf? Jakie ciała i jakie własności ciał poznaliśmy?

Wstępne wiadomości o cieczach. Jakie znamy ciecze? Powtórzenie własności wody: powierzchnia wody, kształt kropli, ruchliwość cząstek; rozpuszczalność ciał w wodzie. Filtrowanie wody przez bibułę, watę, węgiel drzewny. Roztwory, rozpuszczalność soli do pewnej granicy, roztwory: nienasycony, nasycony, przesycony. Rozpuszczalność soli zależna jest od temperatury (ałun w gorącej wodzie). Krystalizacja, rośnięcie kryształu w roztworze przesyconym. Filtrowanie wody słonej. Zwilżanie, ciała włoskowate. Osmoza.

Omówienie: Praca wody w przyrodzie: podmywanie brzegów, rozpuszczanie ciał, unoszenie kamieni. Wsiąkanie wody w grunt, filtrowanie przez piasek. Wody mineralne, ich zastosowanie, znaczenie. Znaczenie wody w przyrodzie.

Rozpuszczalność cieczy w cieczach (spirytus, ocet, gliceryna). Ciecze nie rozpuszczające się w wodzie (olej, terpentyna, rtęć i t. p.) Zestawienie własności tych cieczy z wodą. Układanie się cieczy według gęstości. Odmierzanie wody w cylindrze miarowym. Przekonać się, ile waży 10 cm.³ wody, ile 50 cm.³, 100 cm.³; ile waży 10 cm.³ rtęci, ile 20 cm.³; ile 10 cm.³ spirytusu, 20 cm.³ i t. d.

Omówienie poznanych przez dzieci cieczy. Skąd je ludzie biorą, gdzie się one znajdują. Gęstość cieczy i ciężar (obliczenia).

Obliczanie gęstości brył foremnych i z drzewa różnych gatunków, z żelaza, mosiądzu, marmuru. Wyznaczanie metodą wypie-

rania gęstości ciał stałych, cięższych od wody, np. kawałka granitu, marmuru, siarki, węgla kamiennego.

Wyznaczanie metodą wypierania gęstości ciał stałych lżejszych od wody, np. korka, drzewa, parafiny, wosku.

Wyznaczanie gęstości cieczy cięższych od wody (roztwory siarczanu miedzi, soli kuchennej) i lżejszych od wody (spirytus, benzyna, terpentyna) przez zanurzanie w wodzie bryłki metalowej.

Omówienie. Pływanie ciał. Zastosowanie. Łódki, statki, okręty.

Wstępne wiadomości o powietrzu. Powtórzenie wiadomości, nabytych w I kl. (Eksperyment Toricellego pokaz). Barometr rtęciowy. Zastosowanie i znaczenie barometru. Ćwiczenia, oparte na rozrzedzaniu i zgęszczaniu powietrza.

Omówienie zjawisk, opartych na ciśnieniu powietrza.

Tlen. Otrzymywanie tlenu (z nadmanganianu potasu). Palenie w tlenie świecy, węgla, drutu żelaznego, siarki. Płomień; temperatura w różnych częściach płomienia; płomień kopący i niekopący; dmuchawka.

Omówienie: Rola tlenu, oddychanie roślin, zwierząt i ludzi.

Azot. Wyodrębnienie azotu, jego własności. *Dwutlenek węgla.* Ćwiczenia z dwutlenkiem węgla (powtórzenie); rozpoznawanie dwutlenku węgla; własności jego poznane w kl. I¹⁾.

Omówienie. Rola azotu. Rola dwutlenku węgla. Żywnienie się roślin. Zestawienie poznanych gazów, tlenu, azotu, dwutlenku węgla. Powietrze jako mieszanina gazów. Rola powietrza. Praca wiatru.

KLASA III.

Zmiana objętości ciał stałych, ciekłych i lotnych pod wpływem ciepła: 1) przypomnieć i pokazać pierścien Gravesanda; 2) ogrzać płyn w kolbie, zamkniętej korkiem, przez którą przechodzi cienka rurka szklana; 3) ogrzać kolbę, w której jest tylko powietrze; kolba jest zamknięta korkiem, zaopatrzoną w rurkę

¹⁾ ob. Przyrodznawstwo.

zgięta w kształcie litery U; w rurce znajduje się ciecz, sięgająca połowy rurki.

Omówienie. Wpływ ciepła na spójność i objętość ciał bez zmiany ciężaru. Zastosowanie tych własności ciał w życiu codziennym.

Stopnie termometru. Termometr. Rurka termometryczna. Oznaczenie i sprawdzenie punktów stałych: 0° , 100° .

Omówienie: Zastosowanie termometru. Znaczenie termometru. Historia tego wynalazku. Termometr lekarski.

Wyznaczanie temperatury różnych ciał: wody wodociągowej, wody lekko ogrzanej. Topnienie ciał (lód, naftalina). Pochłanianie ciepła. Temperatura mieszaniny. Ćwiczenie: do pewnej ilości cieczy o wiadomej temperaturze dolewamy taką samą ilość wody o wiadomej niższej lub wyższej temperaturze; obliczyć temperaturę mieszaniny i sprawdzić.

Omówienie: Pochłanianie i oddawanie ciepła. Kalorja.

Ciepło topnienia lodu (jakościowo). Dwa równoległe ćwiczenia: 1) do wiadomej ilości letniej wody wrzucamy wiadomą masę lodu i po stopnieniu wyznaczamy temperaturę; 2) do tej samej ilości wody wlewamy taką samą masę wody o temperaturze 0° , wyznaczamy temperaturę końcową i porównujemy z temperaturą końcową, odczytaną w poprzednim ćwiczeniu.

Omówienie: Znaczenie topniejących śniegów. Temperatura wiosenna.

Mieszanki oziębiające: do 3 łyżek śniegu sypimy 1 łyżkę soli kuchennej i wkładamy do naczynia, do którego zanurzamy termometr. Obserwujemy temperaturę. Do naczynia z mieszaniną oziębiającą wstawiamy probówkę z wodą; woda zamarza.

Omówienie: Krzepnięcie cieczy.

Parowanie eteru, spirytusu, wody w szkiełkach zegarkowych.

Parowanie cieczy z małych i dużych powierzchni. Wrzenie. Destylacja. Wrzenie pod zmniejszonym ciśnieniem.

Omówienie: Zestawienie parowania i wrzenia. Zależność parowania od różnych warunków. Zależność temperatury wrzenia od ciśnienia.

Skraplanie pary i wydzielanie ciepła (jakościowo). Dwa równoległe ćwiczenia: 1) przez rurkę odprowadzić parę z wrzącej wody do wody w naczyniu o wiadomej temperaturze i oznaczyć temperaturę końcową oraz masę skroplonej pary (m gramów); do takiejże masy wody dolać m gramów wody o 100° , oznaczyć temperaturę końcową i porównać z temperaturą końcową w poprzednim ćwiczeniu.

Przewodnictwo ciepła. Ćwiczenia: 1) dwa pręty (geometrycznie jednakie) szklany i metalowy, jednocześnie zanurzamy końcem w płomieniu; który prędzej się ogrzeje? 2) dwa pręty (geometrycznie jednakie) żelazny i miedziany, jednocześnie zanurzamy w płomieniu; który prędzej się ogrzeje (sprawdzić za pomocą dotyku ręki). Płomień nad i pod siatką metalową. (Lampka Davy'ego, pokaz).

Przenoszenie się ciepła: ogrzewamy wodę w kolbie, do której wrzuciliśmy opiółki drewniane; świeca w drzwiach.

Promieniowanie. Ćwiczenia: 1) dwa naczynia, z których jedno wewnątrz błyszczące, drugie okopcone, przykrywamy krążkiem tekturowym, w którym jest osadzony termometr; ogrzewamy termometry do pewnej temperatury i zanurzamy do obu naczyń; gdzie termometr będzie szybciej stygł? 2) Do dwóch kolb, z których jedna oblepiona cynfolją, druga sadzą, nalewamy wody ogrzanej (mierzymy temperaturę termometrem, osadzonym w korku i zanurzonym do wody w kolbie); w której kolbie woda będzie prędzej stygła?

Termometr okopcony i nieokopcony w cieniu i w słońcu.

Omówienie: Zastosowanie zdobytych wiadomości do zjawisk na ziemi.

Światło. Promienie, rozchodzące się od płomienia świecy, lampy, ich kierunek. Ciała przezroczyste i nieprzezroczyste na drodze promieni świetlnych. Kiedy cień jest dłuższy, krótszy, kiedy słabszy, mocniejszy. Zależność kształtu i wielkości cienia od przedmiotu. Oświetlenie w zależności od kierunku padających promieni.

Sporządzenie zwierciadła: przygotowanie amalgamatu (rtęci i cyny na łyżce żelaznej), pokrycie tafli szklanej (pokaz). Odbicie promienia od zwierciadła. Pomiar kąta padania i kąta odbicia. Powstanie obrazu w zwierciadle płaskim. Odległość i wielkość otrzymanego obrazu, (ob. podr. Żłobickiego).

Obrazy w zwierciadle wklęsłym.

Załamanie promienia w tafli szklanej. Załamanie promienia w szklanym trójkątnym pryzmacie. Oglądanie obrazów przez soczewkę wypukłą i wklęsłą.

Wzbudzanie elektryczności przez tarcie pręcika szklanego i ebonitowego. Ćwiczenia z kulką z rdzenia bżowego.

Ćwiczenia z elektroskopem. Ćwiczenia z przewodnikami i nieprzewodnikami elektryczności za pomocą elektroskopu (drewno, metal, jedwab).

Ćwiczenia z maszyną elektryczną (pokaz).

Omówienie burzy.

Sporządzenie *ogniwa elektrycznego*, działanie ciepłe prądu. Lampka elektryczna. Działanie przewodnika z prądem (solenoidu) na pręt żelazny i stalowy, umieszczony wewnątrz skrętu drutu. Magnes naturalny. Magnes sztuczny. Igła magnesowa. Badanie prądu przy pomocy igły magnesowej. Dzwonek elektryczny.

Działanie chemiczne prądu, rozkład wody (pokaz). Otrzymywanie wodoru przez działanie w próbówce cynku na kwas solny (jako mniej niebezpieczny). Własności wodoru.

Omówienie: Zestawienie poznanych pierwiastków: wodoru, tlenu, azotu, siarki, węgla. Metaloidy, metale.

Eksperymenty, wykonywane przez nauczyciela (ze względu na niebezpieczeństwo) z sodem lub potasem.

Ćwiczenia na rozpoznawanie *reakcji* kwaśnej, alkalicznej i obojętnej (papierki lakmusowy).

Omówienie: zasady i kwasy, ich otrzymywanie; zobojętnianie kwasów — sole.

Żelazo. Własności. Sole żelaza.

Omówienie: Wytapianie żelaza, znaczenie żelaza. Inne metale: miedź, cynk, złoto, srebro. Bogactwa naszej ziemi. Znaczenie bogactw mineralnych.

G E O G R A F J A

PROGRAM OGÓLNY.

KLASA I.

(2 godz. lekcji i 1 godz. wycieczek tygodniowo).

1. *Przygotowanie do mapy i do elementarnego opisu ziem polskich*. Ćwiczenia w rysowaniu i w odczytywaniu *planów*. Plan miejscowości, w której znajduje się szkoła; kierunki: południkowy i równoleżnikowy, współrzędne, siatka; ćwiczenia w odnajdywaniu punktu miejscowości według danych współrzędnych punktu i w wyznaczaniu współrzędnych danego punktu; ćwiczenia w obliczaniu odległości rzeczywistych według odległości, odmierzonych na planie; ćwiczenia w określaniu kierunku położenia różnych punktów miejscowości względem siebie wzajemnie i względem punktu obranego na stałe.

Przez cały rok: *geografia najbliższej okolicy*, oparta na wycieczkach, wraz z najprostszymi *obserwacjami meteorologicznymi*, w porozumieniu z nauczycielem przyrody.

2. *Propedeutyczna geografia Polski*, oparta na odczytywaniu mapy, na ilustracjach i przezroczeniach, na ćwiczeniach, mająca głównie na celu oswojenie się uczniów z mapą wogóle, z pojęciami i terminami geograficznymi.

3. Przegląd ogólny *mapy Europy* w celu lepszego orjentowania się na mapie wogóle oraz rozszerzenia i utrwalenia pojęć i terminów geograficznych.

KLASA II.

(2 godz. lekcji i 1 godz. wycieczek tygodniowo).

1. *Ziemia jako całość; globus, planigloby.* Kulistość ziemi. Ruch wirowy. Orientowanie się na globusie i planiglobach, współrzędne, siatka, odpowiednie ćwiczenia. Przegląd lądów i mórz na globusie i planiglobach (względne położenie i obszar, zarys ukształtowania poziomego i pionowego; najważniejsze systemy rzek; „podróże“).

Ruch postępowy ziemi; pory roku i strefy; ogólna charakterystyka lądów i oceanów z tego punktu widzenia.

Elementarne pojęcia o atmosferze i o klimatach (w związku z wiadomościami z przyrody, nabytymi w klasie I, oraz z obserwacjami meteorologicznymi, prowadzonymi w dalszym ciągu przez cały rok w klasie II). Ogólna charakterystyka lądów i mórz z tego punktu widzenia. Klimat Polski.

Krajobrazy biogeograficzne.

Człowiek.

2. *Australja z Polinezją* (globus, planigloby, mapy, ilustracje, przezrocza). Rozszerzenie, pogłębienie i zastosowanie zdobytych pojęć geograficznych.

W dalszym ciągu geografja *najbliższej okolicy*, oparta na wycieczkach.

KLASA III.

(2 godziny tygodniowo).

Azja, Afryka, Ameryka, Antarktyda wraz z oceanami (globus, planigloby, mapy; ilustracje, przezrocza). Rozszerzenie, pogłębienie i zastosowanie zdobytych pojęć geograficznych.

UWAGI METODYCZNE.

CEL NAUKI.

Celem nauczania geografji w szkole ogólnokształcącej jest:

1. Z punktu widzenia rzeczowego — wstępne zaznajo-

mienie uczniów z najważniejszymi rzeczami i zjawiskami na ziemi, głównie i przede wszystkim *na ziemi ojczystej*, w ich wzajemnym *związku* konkretnym, w ich nieprzerwanej ewolucji i z podkreśleniem zjawiska przystosowania, szczególnie przystosowania *człowieka* do warunków fizycznych i biogeograficznych powierzchni ziemskiej, — przystosowania nie tylko biernego, lecz zwłaszcza czynnego, więc także oddziaływania pracy ludzkiej na naturę. Podstawą tego wstępnego układu wiadomości winny być elementy geografji fizycznej, jako wyrażające naturalne warunki działalności człowieka, osi zaś — *geografja ludzka* w ciągłym związku z geografją fizyczną, której zakres i pogłębienie stosować się ma do zakresu i pogłębienia przyswajanych przez uczniów przedmiotów przyrodniczych.

2. Z punktu widzenia praktycznego i wychowawczego:

a) umiejętność czytania map, odcyfrowywania z obrazów graficznych schematów rzeczywistości bezpośrednio *nie* znanej i wypełniania tych schematów wyobrażeniami typowymi, które uczeń zdobywa przez uogólnianie obrazów konkretnych, poznanych z bezpośredniej obserwacji najbliższej okolicy, z przezroczy, fotografii, ilustracji;

b) zainteresowanie do rzeczywistości ziemskiej, zwłaszcza do ziemi ojczystej; — początki zastosowania rozumowania w tej dziedzinie;

c) nawyk myślenia realnego: odnoszenia zjawisk życiowych do ich warunków przyrodzonych, faktów częściowych — do odpowiedniej całości; poszukiwania związku między składnikami rzeczywistości, ujmowania rzeczy i zjawisk nie w odosobnieniu, lecz w żywym ich splocie konkretnym.

W gimnazjum niższem idzie o wstępne przygotowanie do tych celów oraz o częściowe ich osiągnięcie, mianowicie:

1. o propedeutykę najważniejszych pojęć geograficznych (kl. I. i II), opartą:

a) przede wszystkim na obserwacji najbliższej okolicy, oraz na wstępnej nauce o ziemi polskiej (mapy, przezrocza, ilustracje),

b) prócz tego na ogólnym przeglądzie Europy na mapie płaskiej i całej powierzchni ziemi na globusie i planiglobach;

2. o zapoznanie się szczegółowsze, w granicach zakreślonych przez stopień rozwoju uczniów, z pozaeuropejskimi częściami świata.

PRZYSWAJANIE MATERJAŁU.

W nauczaniu geografji — więcej może niż w nauczaniu innych przedmiotów — groźne są niebezpieczeństwa 1) werbalizmu, 2) niepoprawności lub nawet wprost fałszywości wyobrażeń, 3) prostackiego, płytkiego załatwiania się z rzeczami trudnymi i zawiłymi.

Niebezpieczeństwa te wypływają z samej natury przedmiotu. Materiał geografji stanowią rzeczy nawskroś konkretne, ale te rzeczy konkretne, z powodu ogromu powierzchni ziemi i nieprzebranej jej różnorodności, nie dają się ogarnąć ani zmysłami, ani nawet wyobraźnią, nietylko w swej konkretnej całości, lecz nawet częściowo, o ile się przekroczy pewien obszar; po drugie, te rzeczy konkretne naogół są niedostępne bezpośrednio spostrzeganiu ucznia z wyjątkiem okolicy najbliższej i mniej więcej przelotnie widywanych miejscowości dalszych. Uczniowi muszą więc w zasadzie wystarczyć *schematy* rzeczywistości konkretnej, nie na jego obserwacji oparte i nie przez niego sporządzone, — schematy zgóry już dane jako gotowe sformułowania graficzne (mapy, grafiki) i wyrazowe (podręcznik, wykład). Na pierwszym więc miejscu w nauczaniu geografji występuje sprawa *przyswajania* przez uczniów materiału, sprawa niełatwa, wymagająca od nauczyciela ciągłej bacności i bardzo metodycznego postępowania. Ażeby to przyswajanie było rzetelne, należy uczynić zadość następującym postulatam:

1. *Przyswajanie powinno się odbywać bez pośpiechu i stopniowo.*

Należy pozwolić schematom nasiąknąć wyobrażeniami typowymi, tym zaś ostatnim pozwolić wyrosnąć ze spostrzeżeń konkretnych, (poczynionych na najbliższej okolicy, na fotografiach, ilustracjach, przezroczeniach). W związku z tem należy strzec się przeładowania, zerwać z dążeniem do encyklopedyzmu, materiału dawać nie dużo, zato starannie go wybrać; nie starać się koniecznie o traktowanie wszystkich krain w mierze jednakowej, według jednakowego szablonu; przeciwnie, należy skupić się na pewnych krajach, innych dotknąć jedynie lub poprzestać w nich na podkreśleniu jakiejś wybitnej cechy; można nawet niektóre krainy zupełnie pomi-

nać; można także w jednych zwrócić uwagę wyłącznie lub przeważnie na jedną kategorię właściwości geograficznych, w innych na inną. Non multa, sed multum — zasadę tę należy podkreślić szczególnie w nauczaniu geografji. Również nie należy się starać o pospieszne wszczęcie ucniom wszystkich pojęć geograficznych, lecz wprowadzać je stopniowo, powoli, w miarę potrzeby i przy najodpowiedniejszej sposobności; w podobny też sposób rozwijać dane pojęcie, z początku z konieczności zbyt wąsko i powierzchownie przez ucznia rozumiane. Wreszcie, co się tyczy nomenklatury, nie robić z niej środka ciężkości nauczania; nazwy w sposób zupełnie naturalny zakarbują się w pamięci uczniów, jeżeli nauczyciel przyzwyczai ich do ciągłego obcowania z atlasem, do rysowania niewielkich szkiców odręcznych, jeżeli nazwy będą się nawiązywały do ćwiczeń heurystycznych, jeżeli przypominać będą uczniom jakąś uwagę, wyjaśnienie lub obraz; nomenklatura, nie połączona w umyśle z faktami wyraźnie wyobrażonemi, dobrze zrozumianemi i połączanemi, jest zupełnie pozbawiona pożytku.

2. *Przyswajanie powinno się opierać na podstawie empirycznej.*

Chodzi tu o oparcie nauczania geografji na spostrzeganiu bezpośrednim, więc przedewszystkiem na geografji najbliższej miejscowości, jako na pierwszym źródle wyobrażeń konkretnych, następnie na jej surogacie: materiale ikonograficznym z różnych okolic ziemi starannie dobranym (fotografie, przezrocza, dobre ilustracje).

a) *Geografja najbliższej okolicy*, poznawanej na szeregu wycieczek,¹⁾ ma być pierwszą podstawą nauczania, jego punktem wyjścia i stałym punktem porównania w dalszej nauce; dlatego nie powinna się ograniczać do pierwszych dwóch lat, lecz być prowadzona i dalej, pogłębiając się wraz z postępem wiedzy i z rozwojem umysłowym uczniów, a stopień ogarnięcia i zrozumienia przedmiotów i zjawisk geograficznych najbliższej okolicy będzie jednocześnie sprawdzianem i miarą tego, co uczeń z geografji naprawdę umie.

Jedynie geografja miejscowa daje uczniowi podstawę do niezbędnego *odczucia* rzeczywistości faktów i związków

¹⁾ Por. ogólne uwagi metodyczne o wycieczkach, zamieszczone przy programie Przyrodzawstwa.

geograficznych, oraz prawdziwości ich tłumaczenia. Stwierdzając z początku tylko poprostu fakty i co łatwiejsze związki, uczeń później uczy się stopniowo zdawać sobie z nich sprawę, tłumaczyć je, stosować prawdy poznane w innych przedmiotach; przez to zaś nabiera dłań życia nie tylko miejscowy kompleks rzeczywistości, lecz także—przez skojarzenia i porównania—inne kompleksy poznane nie bezpośrednio, lecz w postaci gotowych schematów; jednym słowem nabiera życia cała geografia wraz z naukami, na których się wspiera, dzięki unaocznieniu ich stosunku do bezpośredniej rzeczywistości, ogarniającej jako swą część i samego ucznia. Obchodząc się z początku bez żadnej mapy, uczeń sam odczuje wkrótce potrzebę graficznego obrazu okolicy i z pomocą nauczyciela spróbuje naszkicować odręcznie jej plan, przygotowując się w ten sposób do odczucia potrzeby mapy i do jej zrozumienia; później zaś, gdy zacznie stosować do tej okolicy mapę topograficzną o wielkiej skali, odczuje bezpośrednio związek pomiędzy tą okolicą a graficznym, konwencjonalnym jej przedstawieniem i odczucie to przeniesie z tego wypadku szczegółowego na wszelkie mapy wogóle, które,—z natury sztywne, martwe,—w ten sposób nabiorą dłań życia. Przyglądając się przez kilka lat tym samym rzeczom w danej okolicy, uczeń będzie mógł przynajmniej w pewnej mierze osobiście stwierdzić zmiany, którym te rzeczy ulegają w sposób nieznaczny, lecz ciągły i nie byle jak, lecz według pewnej prawidłowości i w określonym kierunku; w ten sposób pojmie, jak drobne te zmiany, nagromadzone w czasie, doprowadzić mogą do zmian olbrzymich; w ten sposób ugruntuje się w nim przekonanie o nieprzerwanem działaniu czasu i nazawsze zaszczepli się w nim pojęcie ewolucji. Geografia miejscowa pozwala wreszcie uczniowi odczuć naprawdę związek człowieka ze środowiskiem: uczeń wtedy naprawdę będzie mógł zrozumieć, jak ludzie mogą żyć na ziemi wogóle i w różnych krainach, gdy zrozumie, jak on i jego bliźni najbliżsi mogą żyć na tym kawałku globu, który zamieszkują.

Chociaż w geografii całość tłumaczy części, a stosunki geograficzne w danej okolicy nie mogą być należycie zrozumiane bez znajomości i zrozumienia geografii ogólnej, to jednak geografję najbliższej okolicy należy i można wprowadzić już od samego początku, nie oglądając się, czy uczniowie coś wiedzą z geografii ogólnej i czy wiele z niej wiedzą. Prze-

dewszystkiem w początkach idzie nie o „wyjaśnianie“ zjawisk, nawet nie o ujmowanie związków, tylko poprostu o stwierdzanie podpadających pod zmysły faktów; osiągnięte na tej drodze spostrzeżenia będą pierwszą podstawą wyobrażeń i pojęć geograficznych, a więc pierwszym przygotowaniem umysłu do geografji ogólnej. Powtóre, wcale nie jest konieczną rzeczą, by fakty geograficzne były już od początku, to znaczy w całkowitej swej współzależności, przez ucznia zrozumiane; wystarczy, gdy uczeń uchwyci na miejscu związki częściowe najprzystępniejsze, gdy stopniowo to, co wydawało się przypadkowym i odosobnionem, objawi mu się jako coś prawidłowego i z innymi rzeczami związanego, chociażby nie zupełnie dłań zrozumiałego.

O ile jednak w pierwszych latach geografia miejscowa ma być pierwszą podstawą i punktem wyjścia nauczania, o tyle później można i trzeba stopniowo uczynić z niej teren do stosowania i sprawdzania na miejscu ogólnej wiedzy geograficznej i wiadomości z przyrody, innymi słowy, dążyć do rozumienia i do wyjaśnienia faktów geograficznych w ich związku możliwie pełnym, w granicach sił umysłowych uczniów.

Bardzo jest pożądanem, aby geografję najbliższej okolicy uzupełniały spostrzeżenia, poczynione w *innych* okolicach. W tym celu należałoby: 1) wyzyskać wszelkie większe i dłuższe (np. przedwakacyjne) wycieczki szkolne, na których obecność nauczyciela geografji jest nieodzowna; 2) zachęcić każdego ucznia do systematycznego poznania okolicy, w której przebywa podczas wakacyj, a nawet dawać uczniom odpowiednie zadania na wakacje. W ten sposób podstawa empiryczna nauki, zbyt szczupła, gdy ograniczona do jednej miejscowości, rozszerzyłaby się nieco, przyczyniając się w pewnej mierze do rozszerzenia i uogólnienia wyobrażeń, przywiązanych do jednej miejscowości.

b) *Obrazy geograficzne.* Rozmaitość niewyczerpana jest cechą rzeczywistości ziemskiej, rzeczy typowo podobne objawiają się w niewyczerpanie rozmaitych postaciach indywidualnych; ogarnąć więc tę rzeczywistość można jedynie za pomocą wyobrażeń typowych. Rzeczywistość zaś bezpośrednio dostępną spostrzeganiu ucznia jest bardzo ograniczona, może więc być źródłem przeważnie tylko ograniczonych wyobrażeń indywidualnych. Aby stopniowo wytworzyć wyobrażenia typowe możliwie rzetelne, należy teren spostrzeżeń

znacznie rozszerzyć, zbliżyć do oczu ucznia rzeczywistość różnych miejscowości na globie w postaci jej surogatu: obrazów możliwie wiernych, więc reprodukcji fotograficznych, przezroczy, dobrych ilustracji.

Pierwszeństwo oddać należy przezroczom, względnie filmom kinematograficznym: uwaga całej klasy skupia się tu na jednym obrazie znacznych rozmiarów, dla wszystkich widocznym, wspólnie spostrzeganym, omawianym i tłumaczonym; w ten sposób urzeczywistnia się warunki najbardziej zbliżone do naturalnych warunków spostrzeżeń w naturze, podczas wycieczki. Poza tem jednak bardzo jest pożądane, by każdy uczeń posiadał pokazny wybór dobrych reprodukcji fotograficznych, ilustracji, pocztówek.

Ażeby wyobrażenia tych surogatów uwolnić od pierwiastków, tkwiących w obrazie, a obcych rzeczywistości (rozmiary, barwa, płaskość, taka lub inna technika wykonania), natomiast zbliżyć możliwie do wyobrażeń rzeczywistości, słowem, nauczyć na obraz patrzeć i obraz czytać, wskazaniem jest: 1) posiadać przezrocza, fotografie i ilustracje najbliższej okolicy, które pozwolą uczniowi odrazu uchwycić, czem jest obraz, a czem rzeczywistość i jak rozmaicie tę samą rzeczywistość można na obrazie przedstawić; 2) prócz tego należy wogóle dać możność uczniom, przynajmniej w kilku wypadkach, oglądania tych samych rzeczy na różnych obrazach¹⁾.

Materiał ikonograficzny, mający zastępować w nauczaniu niedostępną rzeczywistość, winien być traktowany po-

¹⁾ Co się tyczy widoków stereoskopowych, wyniki ich zastosowania nie odpowiadają wogóle temu, czego możnaby po nich oczekiwać; z początku wprawdzie przykuwają one uwagę, wkrótce jednak uczeń się nuży i obojętnieje. Pochodzi to ze sprzeczności pomiędzy mimowolnym pragnieniem ucznia przystosowania się do pozeru rzeczywistości, wynikającego z plastyczności obrazu, a przeszkodą, stawianą temu dążeniu przez jednoczesną świadomość minjaturowych jego rozmiarów; sprzeczności pomiędzy wrażeniem pozornej dali, otrzymywanem przez siatkówkę, a jednoczesną zbieżnością oczu i napięciem soczewki, jakgdyby miało się tuż przed oczyma jakiś mały przedmiot; werant wprawdzie usuwa tę wadę, ale obraz zewnętrzny pokrywa się tu dokładnie z obrazem na siatkówce tylko wtedy, gdy oko zupełnie jest nieruchome, a to z powodu, że środek obrotu oka znajduje się nie w punkcie ogniskowym, lecz z tyłu za nim w znacznej odległości.

dobnie, *mutatis mutandis*, jak materiał poznawany bezpośrednio na wycieczkach; dlatego znaczna część uwag, podanych wyżej o geografii miejscowej, da się zastosować i tutaj.

Im więcej uczeń pozna obrazów, tem pełniejsze i rzetelniejsze wyrobi sobie wyobrażenia. Jednakże należy stanowczo unikać przeładowania, każdy bowiem obraz powinien być nie tylko widziany, lecz przestudjowany, a to wymaga czasu. Te dwa sprzeczne postulaty należy umieć pogodzić: nie idzie o zbiór jak najliczniejszy, lecz o jak najstaranniejszy wybór obrazów.

Dokładne, szczegółowe, barwne *opisy* mogą czasami zastąpić obrazy, zawsze zaś znakomicie je uzupełniają, niekiedy nawet nie dadzą się przez nie zastąpić. Takich opisów, czy to płynących z ust nauczyciela, czy też odczytywanych w klasie lub w domu z wybranych podróży, lub z literatury pięknej, nie należy zaniedbywać, stawiając je obok geografii miejscowej i geografii w obrazach, jako środek tworzenia poprawnych wyobrażeń geograficznych.

3. *Przyswajanie wiedzy geograficznej na podstawie schematów graficznych (czytania map), powinno być rzetelne.*

a) W tym celu należy doprowadzić uczniów do zrozumienia i odczucia potrzeby, pożytku i konieczności graficznych schematów rzeczywistości, ich istotnego sensu i racji bytu. Pierwszą podstawową ku temu sposobność daje orientowanie się w miejscowości, w której znajduje się szkoła (plan miasta, wsi), oraz w najbliższej okolicy (szkic odręczny, mapa topograficzna o dużej skali). Uczeń powinien dojść do przekonania, że za pomocą schematu graficznego nie tylko notujemy położenie różnych rzeczy na powierzchni danej miejscowości, okolicy, krainy, części świata, ziemi, lecz zarazem opisujemy tę powierzchnię pod różnymi względami; że mapy — to źródła jego wiedzy, to jego najistotniejsze i najwłaściwsze podręczniki, które trzeba nauczyć się czytać i rozumieć, a nawet w końcu rozumnie „umieć na pamięć“.

b) Należy bardzo systematycznie, stopniowo i starannie przygotować uczniów kl. I i II do pojęcia i używania mapy (notowanie przedmiotów w zmniejszeniu; plan klasy, częściowy plan szkoły; plan danego miasta lub danej wsi;

szkie graficzny najbliższej okolicy, później stale mapa sztabowa; mapa ziem polskich, ewentualnie Europy, globus, planigloby). Potrzebę osi współrzędnych i siatki nastręcza już plan danego miasta lub wsi w kl. I, i z tego należy skorzystać w takim stopniu, aby sprawa współrzędnych na globusie w kl. II nie sprawiała uczniom żadnej trudności, lecz by to było po prostu przeniesienie i przystosowanie do powierzchni kulistej siatki płaskiej, robionej w początkach kl. I; szczególnej staranności wymaga również zapoznanie uczniów z przedstawianiem graficznym ukształtowania pionowego.

c) Czytanie map, główne zajęcia uczniów, należy traktować w podobny sposób, jak spostrzeżenia i tłumaczenia faktów, zjawisk i związków na terenie najbliższej okolicy i na materiale ikonograficznym; tylko że zamiast konkretnej rzeczywistości lub jej obrazu bada się tutaj jej przedstawienia za pomocą umówionych symbolów, a zamiast wyobrażeń konkretnych powstają w umyśle schematy rzeczywistości.

Czytanie więc map ma być ciąglem *ćwiczeniem w spostrzeganiu* różnych stosunków (których podstawą są stosunki przestrzenne), *w porównywaniu i wnioskowaniu, w formułowaniu*. Na podstawie tych ćwiczeń uczeń powinien dojść do opisu geograficznego i sam się przekonać, co mapa wogóle, dana zaś mapa w szczególności powiedzieć może, a czego nie może, jak i w jakich granicach to, co wyrazić może, wyraża.

d) Ćwiczenia te powinny także oswoić zupełnie ucznia z mapą, nauczyć go jej wzrokowo i umysłowo „na pamięć”; powinien on umieć naszkicować ją na zwołanie z pamięci w grubych zarysach, lecz bez grubych błędów, a gdy mówi bez mapy, mapę powinien widzieć w myśli wyraźnie przed sobą.

Da się to osiągnąć przez częste rysowanie mapy przez nauczyciela na tablicy, naśladowane jednocześnie przez uczniów w zeszytach.

Co się tyczy przerysowywania map, nie należy poświęcać wiele czasu tej żmudnej robocie, gdzie mechaniczna strona pracy pochłania umysł bardziej od treści.

e) Należy czuwać, by uczeń zawsze widział w mapie jedynie symbol stosunków rzeczywistości, nie zaś jej podobiznę konkretną; by mapa była dlań naprawdę i zawsze tylko „obrazem umysłowym” (Jan Śniadecki), nie zaś rodzajem reprodukcji; z powodu bowiem sumarycznego zachowania

stosunków przestrzennych owe układy znaków umówionych podsuwają wyobraźni ucznia podobieństwo do jakiejś miniaturowej fotografii. — W związku z tem należy nauczyć uczniów odrywać *umysł* od konkretnego wyglądu danej mapy: od jej rozmiarów, kształtu, barw, specjalnych sposobów znaczenia, osobliwości technicznego wykonania, położenia względem oka; w tym celu należy dążyć do tego, iżby uczeń rozpatrywany obszar studjował na mapie ściennej, w swoim atlasie, na planiglobach, na globusie, ewentualnie na innych jeszcze mapach (różnej skali, o różnej technice wykonania i t. p.) i przyzwyczajał się w ten sposób do wyobrażania sobie tych samych stosunków w różnych postaciach odwzorowania, do oddzielania więc w umyśle samych stosunków od ich języka graficznego. Środkiem niezbędnym, który stale winien być stosowany, jest tutaj przenoszenie danego obszaru z mapy na globus, utrwalające w wyobraźni położenie obszaru na globie i względem obszarów sąsiednich oraz jego względne rozmiary. Uczniowie sobie te stosunki najczęściej fałszywie wyobrażają, a to z powodu przyzwyczajenia wzroku do wciąż tej samej mapy danej krainy lub części świata o skali i wyglądzie niezmiennych, oraz do map różnych krain i części świata o skalach różnych. To też globus (dużych rozmiarów, a jednak poręczny, więc możliwie lekki, prócz tego w rysunku wyrazisty i szczegółami ani nazwami nie przeładowany) powinien być nieodłączną od lekcji, stale używaną pomocą.

f) Należy dbać o wyrobienie w uczniach możliwie rzetelnego odczucia i zrozumienia stosunku mapy do rzeczywistości konkretnej. Z samej mapy wyczytać on może jedynie schematy myślowe stosunków, obrazy zaś tych stosunków nie zrodzą się z mapy, lecz, jak to już wyżej było wskazane, ze sprzężenia tych schematów z wyobrażeniami typowymi, powstałymi przez uogólnienie wyobrażeń indywidualnych na podstawie badania najbliższej okolicy, materiału ikonograficznego oraz dobrych opisów. Aby więc mapę możliwie związać z rzeczywistością konkretną, należy czytanie mapy łączyć z badaniem dobrego kompletu przezroczy, fotografii, ilustracji i opisów różnych części krainy, przedstawionej na mapie. Związek ten jednak nie będzie łatwo uchwytny, zwłaszcza dla wyobraźni uczniów klas niższych: przeskok od mapy do fotografii i odwrotnie jest zbyt wielki,

Dlatego pożądane byłoby ogniwo pośrednie (proponowane przez P. Dupuy) w postaci obrazów-map z lotu ptaka, podkreślających wyraźnie strukturę, linje charakterystyczne i panujące formy krajobrazów geograficznych¹⁾; dobry komplet takich widoków ściennych, przynajmniej dla ziem polskich, okazałby się bardzo pomocnym przy owem niezbędnem łączeniu map z materiałem ikonograficznym. Najłatwiej uchwytnym dla ucznia jest, oczywiście, związek bezpośrednio badanej rzeczywistości w okolicy najbliższej z odpowiednią mapą topograficzną o wielkiej skali.

g) Mapy z globusem, materiałem ikonograficznym i dobrym wyborem opisów: oto źródło wiedzy geograficznej dla uczniów. Nie mają to być bynajmniej środki pomocnicze przy podręczniku,—raczej podręcznik winien być uważany za dodatek do tych środków podstawowych i przytem wcale nie najważniejszy, nie zawsze nawet konieczny. Oparcie nauczania geografji na podręczniku wyrabia w uczniach skłonność do zadowalania się ogólnikami, gotowymi frazesami, pojęciami nieściśłymi, chwiejnemi, wyobrażeniami ubogimi, mętnemi-

WYJAŚNIANIE ZJAWISK.

Geografja nie ogranicza się do empirycznego stwierdzenia stosunków, zachodzących na globie; będąc nauką nauwką konkretną, więc syntetyczną, wiążąc napowrót ze sobą te różne czynniki, które w oderwaniu od rzeczywistych ich splotów badają różne nauki, dąży ona do *wytłumaczenia* stwierdzonych stosunków na podstawie praw, przez owe inne nauki zdobytych.

1. Otóż, uczący się o tyle tylko będzie mógł te tłumaczenia rzetelnie sobie przyswoić, o ile przyswoił sobie rzetelnie te właśnie prawa oddzielnych nauk, to znaczy, potrzebną wiedzę z zakresu matematyki, nauk przyrodniczych i nauk o człowieku. Uczeń więc dopiero w klasach VII—VIII będzie jako tako, choć bardzo niezupełnie, umysłem i wiedzą do wyjaśnień geograficznych przygotowany, tymczasem geografja zaczyna się już w kl. I.

Wynika stąd, że wyjaśnienia te podawane być muszą w postaci mniej lub więcej „popularnej“, związanej z niebez-

¹⁾ Za przykład takich widoków służyć mogą zamieszczone w książce komendanta Barré'go: „Architecture du sol de la France“.

pieczeństwem nieściśłości, nawet wprost fałszywości, z niebezpieczeństwem wyjaśnień pozornych, zawierających koła błędne; nauczyciel więc musi tu być bardzo ostrożny i czujny, a z reguły powinien pamiętać, że lepiej zupełnie „tłumaczyć“ zaniechać, niż dawać je w postaci niepoprawnej. W każdym razie tłumaczenia należy stosować do wieku uczniów i zasobu ich wiedzy ogólnej, trudniejsze odkładać na później, zadowolając się na razie twierdzeniem dogmatycznym, te zaś, które w niższej klasie okażą się dostępne częściowo lub w przedstawieniu elementarnem, w wyższych klasach należy, o ile możliwości, stopniowo uzupełniać i pogłębiać.

2) Tłumaczenia stwierdzonych stosunków geograficznych, zależne z jednej strony od stanu badań samych tych stosunków, z drugiej od stanu nauk, na których wspiera się geografja, rozmaitej bywają wartości i pewności; zwłaszcza gdy idzie o zależność człowieka od środowiska fizycznego, spotkać można hipotezy ryzykowne. Oczywiście, podawać należy uczniom jedynie tłumaczenia zupełnie pewne, niesporne.

PRZYKŁAD PROGRAMU SZCZEGÓŁOWEGO DLA KLAS I i II.

(Dostosowany do warunków szkół warszawskich)¹⁾.

KLASA I.

Pomiary i plan sali szkolnej. Skala. Ćwiczenie domowe: plan pokoju w mieszkaniu ucznia.

Lekcja na dziedzińcu szkolnym lub pobliskim placu w słoneczne południe. Kierunek południkowy podług cienia i igły magnetycznej: prostopadły doń kierunek nazywamy równoleżnikowym. Ćwiczenia na oznaczanie stron świata. Wycieczka w pogodny wieczór w celu oznaczenia kierunku południkowego według gwiazdy północnej. Wykreślenie kierunku południkowego na narysowanych poprzednio planach (klasa, pokój).

Plan gmachu szkolnego i posesji szkolnej (narysowanie szkicu i rozważanie odbitek planu gmachu, rozdanych uczniom).

¹⁾ W przykładzie poniższym rozwinięto nie wszystkie punkty programu ogólnego, lecz tylko te, które pod względem dydaktycznym są najważniejsze.

Wykreślenie kierunku południkowego i równoleżnikowego na planie. Określenie skali planu szkoły według znanej długości jakiegoś elementu gmachu.

Wycieczka zamiejska, mająca na celu obserwowanie widnokręgu i ćwiczenia w orjentowaniu się w stronach świata i odległościach. (Pedometr, zegarek, busola). Zadania: 1) Ile kroków ma dana odległość, np. Most Kierbedzia, 2) Ile kroków przypada na jeden kilometr (na szosie od słupa do słupa), 3) Obliczenie średniej długości kroku, 4) Ile czasu potrzebujemy na przejście jednego kilometra. — (Ćwiczenia te należałoby powtarzać przy nadarzającej się sposobności).

Widnokrąg, strony widnokręgu podług igły magnetycznej.

Wycieczka do Ogrodu Saskiego z pedometrem; ile kroków mierzy odległość od Saskiej do Żelaznej Bramy. Obejrzenie zegara słonecznego, kierunek równoleżnikowy i południkowy w Ogrodzie Saskim. Rozważanie planu Ogrodu Saskiego (odbitki rozdane uczniom). Określenie skali planu Ogrodu podług dokonanego krokami pomiaru Alei Głównej. Wykreślenie kierunku równoleżnikowego i południkowego na planie Ogrodu. Określenie wzajemnych odległości różnych znanych punktów w ogrodzie podług skali. (Zamiast wycieczki do Ogrodu Saskiego może być wycieczka na najbliższy plac. Wymierzenie krokami placu, oznaczenie kierunku południkowego i równoleżnikowego, oznaczenie kierunku wychodzących z placu ulic). W szkole—naskicowanie planu.

Pomiary w kierunku pionowym (pion, taśma miernicza). Ćwiczenia w ocenianiu wysokości na oko (przedmiotów, ludzi) i sprawdzanie przez mierzenie. Średnia wysokość ucznia w klasie. Mierzenie wysokości piętér za pomocą sznurka. Wycieczka na Tamkę i Okólnik i obejrzenie Zamku od strony placu i Zjazdu; względne pojęcie wysokości.

Na dalszych wycieczkach miejskich zwracamy uwagę na wysokość gmachów i wież, oceniając ją na oko i sprawdzając według danych. Zachęcanie uczniów do samodzielnego robienia podobnych ćwiczeń.

Wycieczka na glorjetę Bristolu lub Niespodziankę (róg Marszałkowskiej i Bagateli). Panorama Warszawy i okolic; rozpoznawanie oglądanych na poprzednich wycieczkach gmachów, wież i t. p. Wyznaczenie kierunku Wisły i głównych ulic Warszawy. Wymierzenie wysokości wieży za pomocą barometru (pomiar podstawy i szczytu) i taśmy mierniczej.

Ćwiczenia pozaszkolne: odmierzyć krokami jeden kilometr

np. na ulicy Marszałkowskiej; jaka jest odległość szkoły od domu? Samodzielne obserwowanie przez uczniów punktów zachodu w Warszawie.

Obejrzenie widoków Warszawy z lotu ptaka. Plan Warszawy (rozważenie rozdanych uczniom odbitek). Uczniowie określają skalę podług znanej im długości ulicy i zestawiają ze skalą podaną na planie. Wykreślenie kierunku równoleżnikowego i południkowego na planie. Wymierzanie z pomocą podziałki wzajemnych odległości znanych punktów w Warszawie; odległość krańców miasta. Wyszukiwanie różnych punktów w mieście za pomocą linii równoleżnikowych i południkowych. Stare Miasto na planie, porównanie sposobu zabudowania w starych i nowych dzielnicach miasta. W jakich kierunkach wzrastała Warszawa? cytadela i t. p. Ćwiczenia w czytaniu planu.

Podczas rozważania planu Warszawy—wycieczka na Stare Miasto.

Plan (mapa) okolic Warszawy; wielka i mała Warszawa. Pomiary wzajemnych odległości osad podmiejskich. Koleje, kolejki, szosy, drogi; droga wodna—Wisła. Znaczenie dróg komunikacyjnych; *co się wywozi, a co wwozi do Warszawy?* zajęcia mieszkańców Warszawy.

Mapa płaska (nie uwzględniająca rzeźby powierzchni) Polski, oznaczenie linii południkowej i równoleżnikowej na mapie. Znalazienie Warszawy, Wisły, brzegu morza. Skala mapy. Wymierzanie odległości na mapie.

Powierzchnia ładu jest nierówna. Od którego poziomu mierzymy wzniesienia ładu? przypomnieć ustalone na wycieczkach wysokości względne; wysokość miejsc na lądzie mierzymy od poziomu morza. Pokaz: woda, znajdująca się w odwróconym słoju ponad poziomem wody w misce; wyjmujemy słoje, — wzniesienie wody rozkłada się jednostajnie na powierzchni. Przezroczce: latarnia morska na Helu, jej wysokość.

Wykonanie modelu wyspy z gliny na tafli blaszanej lub zwierciadle; rozcinamy „wyspę“ pionowo i mierzymy wysokość jej szczytu od poziomu „morza“. Rysunek „wyspy“, widzianej z góry i przeciętej; skala pionowa. Odtworzenie modelu „wyspy“ za pomocą warstwic tekturewych czy deseczkowych znanej grubości; ilu warstwic użyje się do odtworzenia modelu? warstwicę wykrawamy odpowiednio do postaci wyspy. Odrysowanie modelu, widzianego z góry z oznaczeniem warstwic. Odtworzenie warstwicowe pagórka w Ogrodzie Saskim. Modele, ułatwiające zrozumienie

mienie warstwic (szereg pierścieni, bądź to uwypuklany przy pomocy sprężyny, jako góra,—bądź też ssuwany płasko, jako mapa).

Znaczenie barw na mapie Polski Sosnowskiego, Sawickiego względnie Romera. Klasyfikacja typów powierzchni: niziny i wyżyny na ziemiach polskich.

Wycieczka w celu ustalenia pojęcia o równinie i nierównościach powierzchni: np. do Służewca — równina; z powrotem w zachodniej stronie szosy: Belweder—Sielce—miejscowość nierówna, pagórki, szczyt, zbocza, podstawa; tarasy, szczątki jaru kolejki wilanowskiej (można zastąpić wycieczką do Łazienek).

Przezrocza krajobrazów równinnych, pagórkowatych, górzystych. Karpaty, Tatry; krajobraz, fauna, flora, wody, ludność. Ustalenie pojęć: łańcuch górski, pasmo, doliny poprzeczne i podłużne, przełęcze. Góry Kielecko-Sandomierskie; góry masowe. Grzbiet Jury Krakowskiej — jary. Jeżeli się uda, pożądana wycieczka 1) na północne lewobrzeże Wisły: *Bielany* (źródła, łożysko, brzeg prawy i lewy, niski i wysoki, jary, 2) na lewobrzeże południowe: *Wilanów*, *Czerniaków* i t. d. (starorzecza), 3) na południowe prawobrzeże (ujście *Świdra*).

Przezrocza: Źródła Wisły; Wisła w różnych miejscach swego biegu aż do ujścia, żegluga na Wiśle.

Ustalenie pojęć: łożysko rzeki, brzeg prawy i lewy. Serpentyny, łachy, starorzecza, kępy, mielizny. Wylewy rzek; regulacja.

Wisła i jej dopływy; na mapie bieg górny, środkowy i dolny, spadek rzek w m/km. Systemat rzeki, dorzecze, dział wodny. Wykreślenie działu wodnego Wisły na mapie konturowej.

Krainy, położone w dorzeczu Wisły: Podkarpacie, Małopolska, Podlasie, Mazowsze; gleba i bogactwa naturalne (krótkie, charakterystyczne a barwne opisy krajobrazów, ilustrowane za pomocą przezroczy). Odra, jej ważniejsze dopływy i połączenie kanałowe z Wisłą; „podróże wodne“ z systematu Wisły do systematu Odry.

Jeżeli się uda, pożądana wycieczka do *Płocka*: ujście Buga—Narwi, Bzury, taras nadbrzeżny w Płocku, pojezierze gostyńskie (okolice Łącka), pomiary głębokości jezior.

Przezrocza: Gopło i kilka innych charakterystycznych jezior. Lekcja teoretyczna: jeziora, zarastanie jezior, bagna, moczary, torfowiska. Rozmieszczenie jezior w Polsce.

Wielkopolska i Kujawy; barwne opisy z przezroczeniami. Niemien: serpentyny Niemna, wyłom Niemna przez wyżynę pojezie-

rza. Dniepr, Dniestr: progi, jary. Rozważanie działów wodnych między poznanymi rzekami. Połączenia kanałowe; liczne ćwiczenia w „podróżowaniu“ po znanych systematach rzecznych.

Krainy, położone w dorzeczu poznanych rzek. Krajobraz litewski, poleski, dawny step, dzisiejsze równiny rolne. Ludność, zależność trybu życia ludności od warunków geograficznych. Mieszanie się narodowości na kresach (liczne przezrocza). Morze,—przezrocza: Rugja (brzeg stromy); Kaszubja,—wybrzeże płaskie, plaża, miejscowości kąpielowe, życie rybaków, latarnie morskie, obszar ujściowy Wisły. Gdańsk, urządzenia portowe, „wybrzeże bursztynowe“, kopalnie bursztynu w Palmnicken, wydmy mierzei Kurońskiej, szczątki wsi, Połoga, falowanie morza (pokaz kinematograficzny).

Czytanie z mapy linii brzegowej: brzeg jednostajny i urozmaicony (brzegi: Pomorski, Żmudzko-Kuroński, Pruski). Wyspy, półwyspy, przylądki, zatoki, cieśniny, zalewy, porty. Ujścia rzek: delty, estuarja. Podobne ćwiczenia na morzu Czarnym: półwysep Krymski, międzymorze Perekopskie, limany (odpowiednie przezrocza). Mapa Europy (fizyczna); odnalezienie szczegółów, poznanych na mapie Polski.

KLASA II.

1. Kulistość ziemi.

Wykład. Pozorna a rzeczywista postać powierzchni ziemi. Krótka, przystępna i barwna wzmianka o poglądach na postać ziemi w przeszłości. Podróże Kolumba i Magalhaesa. Utrwalenie się i upowszechnienie nauki o kulistości ziemi na początku wieków nowych.

Opis spostrzeżeń, świadczących o kulistości ziemi: postać widnokregu (ściananie na płask skrawków kuli), zmiany, dostrzeżone na przedmiocie, zbliżającym się i oddalającym po powierzchni płaskiej i wypukło-krzywej (pokaz lalki, posuwającej się po długim linjale płaskim i po linjale zgiętym w łuk, oraz na globusie indukcyjnym). Opis obserwacji statku na morzu. Rozrastanie się widnokregu w oczach obserwatora, wznoszącego się pionowo. Przerobienie kilku zadań, wskazanych w geografji Romera, dotyczących zależności wielkości promienia widnokregu od wznieślenia obserwatora. Łukowaty obrys cienia ziemi na powierzchni księżyca podczas zaćmienia księżyca (dokonanie tej *ważnej* obserwacji przy sposobności). Podróże dokoła ziemi.

2. Ruch wirowy ziemi.

Omówienie zjawisk, obserwowanych z pociągu kolei żelaznej; dwójaka interpretacja wrażeń: 1) pozorny ruch krajobrazu i 2) rzeczywisty ruch pociągu. Omówienie zjawisk, obserwowanych z karuzeli; dwójaka interpretacja wrażeń: 1) pozorny ruch obrotowy otoczenia, 2) rzeczywisty obrót karuzeli. Obrót sklepienia niebieskiego: wschodzenie i zachodzenie gwiazd stałych; możliwość dwójakiej interpretacji wrażeń.

Informacja dogmatyczna: ruch obrotowy sklepienia niebieskiego jest złudzeniem, rzeczywistością jest obrót ziemi dokoła samej siebie.

Oś ziemską. Zmiana dnia i nocy, jako następstwo obrotu ziemi dokoła osi. Pokaz poglądowy zmiany dnia i nocy na globusie indukcyjnym przy pomocy lampy, opatrzonej reflektorem paraboloidalnym, lub przy pomocy latarni projekcyjnej. Kierunek obrotu ziemi. Okres czasu jednego obrotu ziemi dokoła osi *nazywamy* dobą. Globus. Pokaz globusa indukcyjnego. Oś, bieguna. Okręgi kół na globusie: równik, równoleżniki, zmniejszanie się ich ku biegunom. Południki. Globus z mapą. Przegląd lądów stałych, części świata, oceanów; ważniejsze półwyspy, wyspy, międzymorza, zatoki, cieśniny; rozległe wyżyny i niziny; główne układy górskie; najważniejsze systematy rzeczne i jeziora. Współrzędne geograficzne: szerokość i długość; 1) południk, od którego rozpoczynamy rachubę, *nazywamy* południkiem zerowym (o). Południk Greenwich'u. Zadania na obliczanie współrzędnych punktów, danych na globusie, i odwrotnie — wyznajdywanie punktów na globusie podług danych współrzędnych. Wskazać miejsce punktów, których szerokość równa zero, których długość równa zero; punktu, którego szerokość i długość równa zero; którego długość jest nieokreślona i t. p. Wyznaczanie szerokości i długości danego punktu na ziemi: kilkakrotne stwierdzenie przez obserwację z uproszczonym teodolitem, 2) że gwiazda północna jest niemal nieruchoma, inne zaś gwiazdy są ruchome. Wysokość gwiazdy północnej nad poziomem bieguna północnego

1) Wyjaśnieniu każdego z tych pojęć poświęcić osobną lekcję.

2) Można też zastosować następującą metodę obserwacji: jakikolwiek aparat fotograficzny, nastawiony na nieskończoność, skierujemy ku gwiazdzie biegunowej i pozostawiamy otwartym na parę godzin w noc pogodną, bezksiężycową; po wywołaniu kliszy okaże się, że gwiazdy zakreśliły łuki kół współśrodkowych o tem mniejszych promieniach, im bliżej gwiazdy biegunowej.

i szerokość bieguna, wysokość jej nad poziomem równika i szerokość równika. Pomiar za pomocą teodolitu wysokości gwiazdy północnej (obecnie już „biegunowej“) nad poziomem miejsca obserwacji; szerokość geograficzna miejsca obserwacji. Sprawdzenie szerokości na globusie i na mapie Romera. Pokaz z lampą (ob. wyżej) na globusie za pomocą wetkniętych w kierunku promienia globusa szpilek co 90° dł. nierównoczesności pory południa (cień od szpilki w kierunku południka).

Zależność między porą południa a długością geograficzną (różnicę czasu słonecznego i zegarowego pomijamy). Ćwiczenia w obliczaniu różnicy długości geograficznej punktów na zasadzie danej różnicy czasu i odwrotnie. Tabela pory południa w rozmaitych miastach. Wywnioskowanie stąd kierunku wirowania ziemi. Obliczenie długości geograficznej danej miejscowości na zasadzie tabelki różnicy pory południa w Greenwich'u i w danej miejscowości.

Sprawdzić długość geograficzną danej miejscowości na globusie i mapie Romera. Gdzie można, sygnalizować telefonicznie chwilę przechodzenia słońca przez południk (teodolit) między szkołami w poszczególnych miastach, obliczyć różnicę czasu i długości geograficznej. Obliczenie wielkości 1° szerokości południowej skali na mapie.

Wielkość największego obwodu ziemi (równika i okręgu południkowego). Wielkość promienia ziemskiego. Rozmiary ziemi. Obliczenie wielkości 1° długości na rozmaitych szerokościach. Zestawienie wielkości 1° długości na równoleżnikach 60° i 70° . Miary geograficzne.

3. Pory roku. Strefy. (Ruch postępowy ziemi).

Krótką wzmianką o poprzednikach Kopernika: Arystarchu z Samosu (III w. przed Ch.), kardynale Mikołaju z Kuzy (w. XV). Żywot i prace M. Kopernika. Nauka Kopernika o obrotach ziemi: ruch wirowy i postępowy. Tor ziemi. Obwód elipsy. Wykreślanie elipsy. Czas jednego obrotu ziemi dokoła słońca *nazywamy* rokiem. Następstwa obrotu ziemi dokoła słońca. Zmiana pór roku. Przypomnienie nieruchomości bieguna (gwiazda biegunowa), — wniosek: oś ziemi zachowuje stały kierunek 1). Pokaz „zenitarjum“ 2): wędrówka pionowego (zenitalnego) pro-

1) Pokaz girostatu (zachowanie osi obrotu przy ruchu postępowym).

2) Zenitarjum: — zmodyfikowane telurjum. Przyrząd ten został zamówiony przez Wydział programowy.

mienia po powierzchni ziemi a) przy osi prostopadłej do drogi b) przy odchyleniu jej o 10° , 20° i t. p. *Informacja dogmatyczna:* obserwacja rzeczywistości wykazuje, że zakres wędrowki pionowego promienia ograniczony jest równoleżnikami $23^{\circ}1/2$; tym granicznym równoleżnikom nadano nazwę zwrotników. *Wniosek:* oś ziemską, zachowując kierunek niezmienny, jest nachylona do drogi pod kątem $66^{\circ}1/2$.

Nateżenie ogrzewania powierzchni ziemi w zależności od nachylenia padających na nią promieni. Pomiar temperatury terpentyny w kilku rozmaicie nachylonych pyrheljometrach (płaskich, płytkich puszkach z zakopconymi denkami: przez korek w puszcze przetknięty termometr, szpilka tkwi w denku, cień jej wskazuje nachylenie promieni). Analogja: jeżeli zastawić strumień wody płytą z otworem, — kiedy przejdzie w jednakich czasach więcej wody: przez płytę prostopadłą, ukośną, czy równoległą do kierunku ruchu wody? Działanie ogrzewające słońca rankami i wieczorami a w południe; zimowe a letnie.

Pokaz telurjum: stale półdobowy dzień i półdobowa noc na równiku (nazwa); równoleżniki $23^{\circ}1/2$ (zwrotniki) — granice wędrowki pionowego promienia — strefa „gorąca“.

Równoleżniki $66^{\circ}1/2$ — granice codobowej zmiany dnia i nocy. Strefy „gorąca“, „umiarkowane“, „zimne“. Półroczny dzień i półroczna noc na biegunach. Momenty porównań i przesilen.

4. *Atmosfera. Klimat.*

Uczniowie w klasie I i II notują systematycznie spostrzeżenia meteorologiczne: temperaturę, wilgoć względną, wysokość i częstość opadów, ciśnienie atmosfery, kierunek i szybkość wiatrów, zachmurzenie; rysują wykresy przebiegu zmienności tych czynników, obliczają średnie i t. p., zbierając w ten sposób dane, niezbędne do poznania klimatu Polski w szczególności i klimatu wogóle.

Przypomnienie poziomego rozkładu temperatur na kuli ziemskiej, rozkład temperatur pionowy, izotermy styczniowe, lipcowe i roczne. Strefy termiczne ziemi: 1) strefa *gorąca*, ograniczona izotermami rocznymi $+20^{\circ}$; 2) strefy *umiarkowane* między izotermami rocznymi $+20^{\circ}$ a izotermami najcieplejszego miesiąca $+10^{\circ}$; 3) strefy *zimne* dokoła biegunów do izoterm najcieplejszego miesiąca $+10^{\circ}$. Wiatr: dwa eksperymenty, wykazujące, że wiatr powstaje między dziedzinami o niejednakowych ciśnieniach i że ulega skręcaniu wskutek ruchu wirowego ziemi¹⁾.

1) Zależność ciśnienia powietrza od temperatury (eksperyment: pokój zimny i ciepły, płomień świecy).

Niejednakowe ogrzewanie się oraz stygnięcie łądu i mórza; eksperyment, ilustrujący niejednakowe ogrzewanie się oraz stygnięcie piasku i wody; wykres krzywych ich ogrzewania i stygnięcia. Wiatry ciepłe i zimne, suche i wilgotne; przegląd mapy. Prądy morskie ciepłe i zimne; przegląd mapy. Krążenie wody w atmosferze: obłoki (przezrocza), opady, mapa opadów.

Śnieg, linja śniegowa, lawiny, śniegi wieczyste, lodowce, ruch lodowców, wędrowne góry lodowe, moreny. Zależność klimatu od szerokości geograficznej, rzeźby powierzchni, sąsiedztwa prądów i t. p. Klimat morski, górski, łądowy, mieszany.

Charakterystyka klimatu Polski.

Krajobrazy biogeograficzne: tundra, step, pustynia, las zwrotnikowy, góry, ocean i jego wybrzeża i t. p.

5. *Człowiek.*

Rozkład poziomowy i pionowy. Gęstość zaludnienia.

Podział fizyczny i językowy. Drogi. Formy gospodarstwa.

Religja. Państwowość.

Uwaga. Treść punktów 4 i 5 należy oprzeć na globusie, mapach globu, Europy, Polski, przezroczach, fotografiach, ilustracjach.



183044

PLAN ZAJĘĆ SZKOLNYCH

DLA PAŃSTWOWEGO GIMNAZJUM NIŻSZEGO.

PRZEDMIOTY.	K L A S Y.				RAZEM	
	0	I	II	III		
RELIGJA	2	2	2	2	8	
JĘZYK POLSKI	6	5	4	4	19	
JĘZYK OBCY	—	—	6	5	11	
HISTORJA	—	—	2	2	4	
GEOGRAFJA	—	2+(1)	2+(1)	2	6+(2)	
MATEMATYKA	5	6	4	4	19	
FIZYKA I CHEMJA	—	—	1+2	2+3	8	
PRZYRODOZNAW.	2+(1)	2+(2)	2+(2)	2+(1)	8+(6)	
PISMO	2	2	—	—	4	
RYSUNEK	4	4	2	2	12	
ŚPIEW	2	2	2	1	7	
PRACA RĘCZNA	2	3	2	2	9	
GIMNASTYKA	2	2	2	2	8	
RAZEM	GODZIN LEKCJI	15	17	23	23	78
	GODZIN ZAJĘĆ PRAKTYCZNYCH	12+(1)	13+(3)	10+(3)	10+(1)	45+(8)
RAZEM	27+(1)	30+(3)	33+(3)	33+(1)	123+(8)	

OBJAŚNIENIE. Liczby oznaczają ilości godzin tygodniowo. Gdy występują w formie sumy, wtedy drugi składnik oznacza ćwiczenia praktyczne. Składniki, ujęte w nawiasy, oznaczają czas, przeznaczony na wycieczki. Godziny te nie wchodzi w rozkład lekcji szkolnych.