

G. G. LEWIS

PROGRAM PROPEDEUTYKI PRZYRODY

ORAZ WSKAZÓWKI
JAK NALEŻY GO PRZEPROWADZIĆ

TŁOMACZYŁA Z ANGIELSKIEGO
ZOFJA WOŁOWSKA



WYDAWNICTWO M. ARCTA W WARSZAWIE
1 9 1 9

G. G. LEWIS

PROGRAM PROPEDEUTYKI PRZYRODY

ORAZ WSKAZÓWKI
JAK NALEŻY GO PRZEPROWADZIĆ

TLÓMACZYŁA Z ANGLIJSKIEGO
ZOFJA WOŁOWSKA



1918

WYDAWNICTWO M. A R C T A W WARSZAWIE
LUBLIN — NAMIESTNIKOWSKA 23.



Lew
Pro.

Br 399



Geprüft und auch für die Ausfuhr freigegeben durch die Kais.
Deutsche Presseabteilung Warschau, den 27 VII. 1918. T.-N^o. 10813
Dr. N^o. 916.

DRUKARNIA M. ARCTA W WARSZAWIE, NOWY-SWIAT 41.

SŁOWO WSTĘPNE.

P. G. G. Lewis jest jednym z najwybitniejszych współczesnych przyrodników-wychowawców. Walczy on dawno o metody i ich stosowanie. Chodzi mu o ścisły stosunek nauki i wychowania z życiem: o naukę żywą, barwną, wiążącą wychowanka z otaczającym go światem węzłami serdecznych przeżyć i doświadczeń. Jako pracownik na niwie propedeutyki, wyrobił sobie Lewis sam swoją własną metodę postępowania w tym kierunku. Był kiedyś bojkotowany i usuwany przez niezrozumienie wartości jego myśli, dzisiaj zwyciężył i jest chlubą nauczycielstwa swego kraju.

Uważam, że należy mu się ocena i od nas jego pracy, a nam zapoznanie się z jego programem i metodą wiele korzyści przynieść może. W tym celu skłoniłem p. Zofję Wołoską do przetłumaczenia „A Scheme of Nature Study”, co z wielką sumiennością zostało dokonane.

Konrad Chmielewski.

12.I 1918 r.

ROZDZIAŁ I.

Ideał — a możliwość.

Dziś już wszędzie jest uznana potrzeba przyzwyczajania dzieci do ścisłej obserwacji. W szkole średniej ćwiczymy w uczniach tę zdolność postrzegania zapomo-
cą nauk ścisłych: fizyki i chemji, które jako propedeu-
tyka są już i do niższych klas wprowadzone. Tutaj nau-
czyciel grupuje zjawiska fizyczne, czy chemiczne w pew-
ną całość i w wykładzie swym opiera się wciąż na do-
świadczeniach. Doświadczenia te działają na wzrok dziec-
ka a zarazem pobudzają jego myśli. Nauka ta będzie
zwłaszcza korzystną, jeżeli lekcje odbywać się będą w pra-
cowni i gdy żądać będziemy od dzieci, by, wykonawszy
własnoręcznie doświadczenia, notowały ich przebieg, swe
postrzeżenia, oraz wnioski, które z danych doświadczeń
wyprowadziły.

Jednakże, aż do wprowadzenia „nauczania przyrody“
do szkoły początkowej, młodszej dziatwie ćwiczenia te
„laboratoryjne“ nie były prawie wcale dostępne. „Nauka
o rzeczach“ była już krokiem naprzód w pożądanym kie-
runku; wzbudzała ona zaciekawienie i zajęcie, pobudzała
pracę myśli, wzbogacała słownik dziecięcy. Głównym jej
celem jednakże było dawanie dzieciom wiadomości,
obserwacja zaś była tylko dorywcza. Dziecko będzie
umiało prawdziwie obserwować wtedy tylko, gdy
się, nauczy używać wszystkich swych zmysłów, nie tylko
wzroku, ale i powonienia, smaku, dotyku, a to da się
osiągnąć jedynie przez bezpośrednie zetknięcie
się z przedmiotem badania. Przytem między ta-
kiem badaniem a „pokazywaniem doświadczeń“ zachodzi

duża różnica. Tu uczeń sam musi być stroną czynną, sam staje się badaczem, rola nauczyciela polega jedynie na kierowaniu ciekawości i energii dziecka na właściwe tory.

Ćwiczenie władz umysłowych.

Psychologia podaje obecnie w wątpliwość, czy władze umysłowe, takie jak zdolność obserwacji, wyobraźnia, rozumowanie i t. p., dadzą się wogóle rozwinąć i ćwiczyć? Co do obserwacji, doświadczenie wskazuje, że stanowczo da się ona rozwinąć: możemy doskonale wyćwiczyć się w postrzeganiu pewnych przedmiotów, czy zjawisk. Gdy, na przykład, w czasie lekcji przyrody wdrażać będziemy dzieci do obserwowania jedynie kwiatów, to po jakimś czasie będą one umiały „patrzeć“ na kwiaty, ale zarazem, nie będą miały oczu dla innych tworów przyrody. Skały i kamienie będą silnie przemawiały do geologa, nie zwróci on jednak uwagi na ptaki lub rośliny. Tak samo uczony przyrodnik, obserwujący wszelkie twory natury, nie zauważy w czasie przechadzki bawiących się tuż koło niego dzieci. Każdy może to łatwo sam na sobie stwierdzić i przekona się, że wogóle obserwujemy to tylko, co nam jest już cokolwiek znane.

Jest więc rzeczą niezmiernie ważną i godną głębokiego zastanowienia, jak mamy pokierować tę obserwację dzieci.

(Należy zresztą nie zapominać, że wszelka praca nad pogłębieniem obserwacji potęguje zdolność skupienia, co już samo przez się jest niezmiernie cennem w jakiejś bądź gałęzi wiedzy).

Co będziemy obserwowali?

W nauczaniu przyrody, najważniejszą sprawą jest dostarczanie okazów. Oczywiście, okazy trzeba czerpać z przyrody samej, ona musi nam być ogólnym dostawcą.

Wogóle, w szkole całkowity kurs nauk doświadczalnych przedstawia się, jako pewna ściśle określona całość, w ten sposób, że poszczególne lekcje łączą się wzajemnie, zachowując pewną ciągłość. Jedna lekcja opiera się zwy-

kle na poprzedniej, nauczanie w klasach wyższych — na wiadomościach, zaczerpniętych w klasach niższych.

Niema oczywiście mowy, by dzieci 7-mio 10-cio letnie uczyły się fizyki lub mechaniki, jednakże trzeba by unieść dostosować do nich taki kurs nauk, któryby, stopniowo zespalał w pewną całość wiadomości o świecie i budował oraz utwierdzał w młodych ich umysłach zdrowe i dobrze rozwinięte „masy apercepcyjne“.

I tu znów musimy się zwrócić do przyrody, która da nam szerokie pole do badań, odpowiadających tym właśnie potrzebom dziecka.

Zachęta do pracy indywidualnej.

Możemy sobie zadać pytanie, czy badanie przyrody oddaje dziecku jakiegokolwiek usługi w jego dalszem życiu? Czy da dziecku możliwość prowadzenia badań samodzielnie w czasie pozaszkolnym? Czy zachęci je do pracy oryginalnej? Czy uwydatni jego przyrodzone zdolności? Z zupełną pewnością można dać odpowiedź twierdzącą; poświadczy to zresztą każdy nauczyciel przyrody.

Student uniwersytetu, pracujący nad chemją lub fizyką, ma nadzwyczaj mało pola do oryginalnych badań. Przyrządy i chemikalja są kosztowne, przytem próby i doświadczenia zupełnie samodzielne bywają zwykle dla początkujących połączone z pewnem niebezpieczeństwem, nie bywają też zalecane młodym słuchaczom. Dziecko zaś, nawet w ciasnem miejskiem mieszkaniu, może przeprowadzić z łatwością szereg prostych, zupełnie samodzielnych badań i obserwacji nad kiełkującym ziarnem fasoli na przykład lub ślimakami, hodowanymi w słoiku. Może przysporzy tem rodzicom nieco kłopotu, ale krzywdy nie zrobi sobie żadnej, osiągnięta zaś korzyść naukowa będzie ogromna.

Wpływ moralny.

Pozostaje jeszcze kwestja najogólniejsza, a bardzo ważna: kwestja wpływu moralnego. Wogóle współżycie z przyrodą wywiera wpływ nader korzystny. Zamiłowanie do kwiatów, rozbudzone przez naukę przyrody czyni

duszę dziecka subtelniejszą. Zwierzęta, hodowane w domu dla obserwacji naukowych, bywają przez dzieci uważane raczej za przyjaciół; przywiązują się do nich i dbają o ich potrzeby. Może się wprawdzie zdarzyć, że przez stłuczenie akwarjum lub błędy, popełniane w odżywianiu zwierząt, wyrządzi się im niekiedy krzywdę, będzie to zawsze jednak tylko przypadek, pochodzący z roztargnienia lub nieuwagi, a nie ze złej woli dzieci.

Nie ulega też wątpliwości, że dla dziecka, przyzwyczajonego do obserwowania roślin i zwierząt, wycieczka wiejska będzie przedstawiała daleko więcej przyjemności; wiedząc zaś ile zdrowej radości i prawdziwego używania dostarcza obcowanie z przyrodą, należy przypuszczać, że ucznia naszego w wieku późniejszym czyste powietrze pól i lasów będzie silniej pociągało, niż duszna atmosfera kawiarni.

Prawdziwa nauka przyrody.

Możemy więc streścić w sposób następujący korzyści, które da dzieciom nauka przyrody:

1. Wdraża je do ścisłej obserwacji, ucząc je zarazem posługiwać się nie tylko wzrokiem, ale wszystkimi zmysłami.

2. Podnieca w dzieciach duże zainteresowanie i w ten sposób pobudza pracę myśli.

3. Powiększa słownik dziecka, dając mu przytem zaśób wyrazów, skojarzonych z przedmiotami, gruntownie przez nie poznanymi.

4. W niższych oddziałach dostarcza najlepszych tematów do wypracowań. Dotyczy to, oczywiście, małych dzieci, które chętnie piszą o rzeczach, które mają przed oczami.

5. Jest ogromną pomocą w nauce rysunków. W rzeczywistości osobne lekcje rysunku są zbyteczne tam, gdzie wprowadzona jest nauka przyrody.

6. Pobudza miłość do przyrody i pociąg do życia na wsi, wśród łąk i pól, co wywiera na dziecko wpływ dobroczynny, tak pod względem fizycznym, jak i moralnym.

Niezmiernie ważną jest rzeczą, byśmy nie patrzyli na naukę przyrody poprostu jak na zwykły przedmiot szkolny, coś w rodzaju elementarnej botaniki w połączeniu z zoologią. Nauka przyrody jest raczej metodą, niż przedmiotem szkolnym. Stawia ona obserwację na pierwszym planie, przed wiadomościami; woli zajęcia praktyczne, ćwiczenia, niż teorię. Jest ożywiona duchem szczególnym, duchem indywidualnego badania i dociekania. Dąży do tego, by uczynić z dziecka badacza samodzielnego, istotę myślącą i działającą pod życzliwym kierunkiem nauczyciela, który z umysłu usuwa się w cień i czuwa nad uczniem, nie krępując jego samodzielności.

Gdy zaprowadzimy chłopca do pracowni, każemy mu wykonać doświadczenie, opisać je, zanotować rezultaty oraz starać się wyprowadzić z nich wnioski, będziemy wówczas postępowali według metody właściwej nauce przyrody. Gdy każemy uczniom samym wyrazić zapomocą ołówka, kredki lub plasteliny, jakie wrażenie uczynił na nich kwiat lub inny twór przyrody, będzie to nauczanie w duchu tej właśnie metody.

Praktyczna lekcja arytmetyki, gdzie czynimy własnoręcznie jakieś pomiary, nowsze metody nauczania geografii i historii, obejmujące zwiedzanie miejscowości o kulturalnym lub wychowawczym znaczeniu, wszystko to technie tym samym duchem, który ożywia naukę przyrody.

Jednakże najdoskonalszą formę badania natury osiągniemy, gdy wyprowadzimy dzieci na łąki i pola, i niech tam uczą się wprost od przyrody poznawania wszystkiego jej tajemnic.

Wymagania, które stawiamy idealnemu programowi przyrody.

Należy nam najpierw zastanowić się nad tem, jakie warunki winien spełnić idealny program przyrody, a później zadać sobie pytanie, w jakich granicach będzie on wykonalny w naszych poszczególnych warunkach.

1-o Idealny program wymaga, by nauczyciel był zapalonym przyrodnikiem, niekoniecznie gruntownie wykształconym w botanice lub biologji, ale człowiekiem, który spędzałby wiele czasu na wsi, znał nazwy i oby-

czaje drzew, kwiatów, ptaków, owadów, oraz który miałby czas, sposobność i ochotę dostarczać samemu sporo okazów.

2-o Nauczyciel musi mieć do swego rozporządzenia osobny pokój, zaopatrzony w akwarja oraz sporą ilość szklanych słoików, w których mieściłyby się różne rośliny, cebulki kwiatowe, kiełkujące nasiona i t. p. Powinny też tam być liczne małe stoliki, odpowiednio przystosowane, by wszystkie dzieci naraz mogły tam czynić obserwacje i doświadczenia. Inaczej mówiąc, powinna być przy każdej szkole pracownia przyrodnicza (choćby bardzo skromna).

3-o Sam program powinien stosować się do pór roku, a więc, na przykład, co do roślin: na wiosnę należy badać kiełkowanie nasion i otwieranie się pączków, w lecie — kwiaty, jesienią — owoce oraz żółkłe liście, wreszcie zimą — przejawy zamierania życia roślinnego.

4-o Idealny program wykazywać winien stopniowe zmiany, zachodzące w przyrodzie. Należy zwrócić główną uwagę na rozwój istot żyjących i śledzić go na tym samym osobniku z tygodnia na tydzień. Przyniesie to uczniom daleko więcej korzyści niż szereg luźnych lekcji o istotach najrozmaitszych, nie przedstawiających między sobą żadnego związku.

5-o Program przyrody winien szczególnie uwzględniać potrzeby oraz zdolności dzieci różnego wieku.

6-o Conajmniej połowa pracy szkolnej powinna być wykonana w otoczeniu przyrody, w polu lub w ogrodzie.

7-o Nauka przyrody winna prowadzić stopniowo, w sposób łatwy, obejmując coraz szersze kręgi, do chemii, fizyki, fizjologii, rolnictwa lub innej jakiej gałęzi wiedzy w klasach wyższych.

8-o Badanie przyrody powinno być ściśle połączone z rysunkiem, modelowaniem, geografją, a może nawet z poezją i muzyką.

Zwolennicy propedeutyki przyrody wciąż kładą nacisk na wyżej wymienione punkty. Aczkolwiek pożądanym jest zawsze dążenie do ideału, jednakże niezmiernie ważnym jest, by nauczyciele nie zniechęcali się trudnościami, nie przerażali się samą wzmianką o nauce przyrody, ze względu na fakt, że w danych warunkach, nie

są oni w możności przeprowadzić jej w tak szerokim zakresie.

Pół porcji dobrej strawy już jest czemś więcej, niż nic; nauka zaś o przyrodzie jest strawą tak odżywczą pod względem wychowawczym, że nawet jedna dziesiąta część pełnej porcji jest niezmiernie cenną.

Co jest praktycznie wykonalne?

Co da się osiągnąć w szkole miejskiej, prowadzonej przez nauczycieli prawdopodobnie w średnim wieku, których wykształcenie zapewne nie obejmowało botaniki, a tem mniej nauki o przyrodzie? Czy możemy się spodziewać, by osoby nie pierwszej już młodości dopełniały swe przyrodnicze wykształcenie w godzinach pozaszkolnych, lub spędzały niedziele na łąkach, uganiając się za niedościgłym motylem, oraz łowiły kijanki i ślimaki, mające służyć, jako okazy do całotygodniowej nauki w klasie?

Wielu nauczycieli czyni tak istotnie, zyskując na tem zdrowie i wiele przyjemności w zetknięciu z naturą; jednakże pozaszkolne godziny trzeba uważać za własność nauczyciela i nie można od niego wymagać, by sam trudził się dostarczaniem okazów, tak jak nie wymagamy od nauczyciela chemji, by dostarczał chemikalji, potrzebnych do doświadczeń w klasie. Odłożywszy na razie na bok sprawę okazów, które zresztą, jak to zobaczymy później, mogą być otrzymane bez szczególnych trudności, należy przypuścić, że nauczyciel będzie mógł doskonale prowadzić z dziećmi obserwacje i doświadczenia przyrodnicze, sam posiadając nawet bardzo skromne wykształcenie w zakresie botaniki i zoologii. Zamiast pogadanki, mającej na celu danie dzieciom pewnej sumy wiadomości o różnych pospolitych przedmiotach lub obrazkach, należy każdemu uczniowi dać liść, owoc, robaka, kawałek skały lub coś podobnego. Następnie trzeba żądać od dzieci, by swój okaz wyrysowały oraz opisały, ustnie lub piśmiennie. Lekcja taka nie tylko nauczy dziecko używać wszystkich swych zmysłów, ale wprowadzi jednocześnie naukę rysunku, ćwiczenie w układaniu zdań a nawet i w ortografji. Wszystko to zaś będzie dzie-

ciom podane w nader zajmującej i pociągającej formie. Nie będzie to, oczywiście, najdoskonalsza forma nauki przyrody, jednakże dla małych dzieci lekcja taka będzie miała ogromną wartość, i niczem poprostu nie da się zastąpić. C. G. Ridell w swej książce: „Lekcje Obserwacji Botanicznych“ (Isaac Pitman & Sons) daje cenny materiał do nauki o roślinach, rozłożony według pór roku, opierając się na tej właśnie metodzie *).

Dostarczanie okazów.

Jak już wspomniano wyżej, dostarczanie okazów jest najważniejszą sprawą w nauczaniu przyrody.

Jeżeli nauczyciel jest przyrodnikiem, żadne okazy nie będą mogły się równać z temi, które on sam zbierze i wyszuka. Uczniowie sami, w wielu wypadkach, mogą mu udzielić skutecznej pomocy. Dzieci zawsze chętnie coś zbierają, z tem większym zapałem wezmą się do zbierania i gromadzenia roślin, owadów lub kamieni, zwłaszcza jeżeli nauczyciel potrafi w nich obudzić zamiłowania przyrodnicze.

W Londynie istnieje specjalny Wydział Okręgowy, który wielu szkołom dostarcza tak zwane „skrzynki botaniczne“. Co miesiąc spis okazów, będących do rozporządzenia, jest drukowany w Gazecie Urzędowej („London County Council Gazette“), i nauczyciele wybierają z tej listy to, co im jest potrzebne. Istnieje także „Szkolne Stowarzyszenie Wzajemnej Pomocy“, założone przez panią Cordelję Leigh, którego zadaniem jest nawiązywanie stosunków między nauczycielami z miasta i ze wsi. Wypożyczają sobie oni okazy przyrodnicze wzamian za obrazki, pocztówki i t. p. Londyńscy nauczycielowie mają nadto prawo wydawać do 32 s. (16 rubli) rocznie na materiały, potrzebne do tak zwanych „Pogadanek o rzeczach i nauk doświadczalnych“ (Object Lessons and Experimental science). Pieniądze te mogą wystarczyć na długo jeśli będą umiejętnie użyte w kwieciarni, owocarni, sklepie z rybami i t. p.

*) Książeczki Haberkantówny i Chrząszczewskiej: „Pole“, „Łąka“, oraz Arctówny „Botanika na przechadzce“ mogą dostarczyć wiele materiału do takich lekcyj. (Przyp. tłum.).

Autor niniejszej książki otrzymuje swe okazy z następujących źródeł:

1-o Okazy, dostarczane co tydzień od jednej pani ze wsi, interesującej się nauką przyrody.

2-o Zakupy w sklepach.

3-o Okazy, zebrane przez nauczycieli, podczas niedzielnych wycieczek.

4-o Zbiory dzieci z ogródków miejskich.

5-o Kawałki drzewek, odpadające przy ich strzyżeniu lub rąbaniu, dostarczane z parku dzięki uprzejmości ogrodnika.

6-o Przesyłki kwiatów, owoców i t. p., przychodzące od czasu do czasu od przyjaciół ze wsi.

Nie wiele zatem trudności przedstawia otrzymywanie okazów w dostatecznej ilości. Trudniejszą jest sprawa jakości, t. j. by okazy te miały istotną pedagogiczną wartość, chyba że sam nauczyciel zbiera.

Główne działy propedeutyki przyrody.

Zwykle uważa się, że nauka przyrody to mieszanina botaniki i zoologii, głównie botanika. Oczywiście, że rośliny i zwierzęta zajmują w tej nauce ważne miejsce, ale obok nich musimy koniecznie zwrócić uwagę dzieci również i na skały, powierzchnię ziemi, stan pogody, gwiazdy i-t. p. — słowem, nauczyć je patrzeć na całą przyrodę. Naukę o skałach specjalnie zaleca się w szkole chłopcom dla następujących powodów:

1-o Większość nauczycieli (mężczyzn) ma pewne pojęcie o krajoznawstwie, mogą więc łatwo kierować obserwacjami dzieci.

2-o Okazy krzemienia, granitu, wapienia, piaskowca łatwo dadzą się otrzymać, mogą być stale przechowywane w szufladach i w każdej chwili gotowe do użytku.

3-o Kamienie przemawiają specjalnie do chłopców.

4-o Skały w najszerszej mierze wpływają na cechy fizyczne danego kraju, od których zależą fabryki, koleje, wogóle zbiorowe życie ludzkie. Nauka o skałach jest najlepszym wstępem do geografii rozumowej.

5-o Wiadomości o skałach mogą być później naukowo traktowane, albo jako geologja, albo w związku z rolnictwem lub chemją techniczną.

Ujemną stroną kamieni jest to, że nie rozwijają się one z tygodnia na tydzień, jak kiełkujące ziarna lub kijanki. Jednakże znaczenie skał w związku z geografją jest tak wielkie, iż żaden nauczyciel, układając program przyrody, nie może nie uwzględnić „nauki o ziemi“.

Przejsście do wyższych form nauk przyrodniczych.

Zaznaczyliśmy już, iż lekcje, polegające na samej tylko obserwacji poszczególnych okazów, które zalecaliśmy zamiast „nauki o rzeczach“, są dopiero niższą formą nauki o przyrodzie. Po roku nauczania tą metodą, każdy przeciętny nauczyciel będzie mógł rozpocząć lekcje „O rozwoju“, w których jakaś roślina lub zwierzę będzie podane obserwacji z tygodnia na tydzień. Np. naczynie, zawierające ikrę żabią, zebraną w czasie niedzielnej wycieczki lub zakupioną w sklepie, będzie tematem lekcji o kijankach dla całej klasy przez siedm lub ośm tygodni. Każde dziecko (lub dwoje dzieci) będzie potrzebowało małego naczynia szklanego (słoiczka lub flaszki, o szerokiej szyjce), w którym będą się znajdowały okazy, następnie cała klasa będzie je rysowała i opisywała co tydzień. W niektórych szkołach dzieci przynoszą słoiki od konfitur z domu, nauczyciel rozdaje kijanki oraz rdestnicę; następnie po lekcji dzieci zabierają słoiki do domu i tam w dalszym ciągu obserwują. Oczywiście, przysparza to wszystko trochę kłopotu nauczycielowi, wypadki są bowiem nieuniknione, zwłaszcza, iż roztrzepanie dzieci szkolnych jest przysłowiowe.

Jednakże takie lekcje obserwacji, opierające się na badaniu rozwoju, będą niezmiernie cenne pod względem przyrodniczym, od nauczyciela zaś nie będą one wcale wymagały gruntownej znajomości anatomji żaby.

Egzaminy z przyrody.

Oczywiście, duch ożywiający te lekcje przyrody i nadający im istotną wartość pedagogiczną, będzie raczej

zależał od sposobu przeprowadzenia egzaminów, niż od programu.

Tam, gdzie nauka przyrody nie osiągnęła powodzenia t. j. nie została w tej formie wprowadzona przez nauczycieli, przyczyną był zwykle fakt, iż inspektor lub dyrektor żądał od dzieci na egzaminie „wiadomości“ i skutkiem tego znów owe „wiadomości“ stawały się główną troską nauczyciela. Niewielu z nas może sobie pozwolić na obojętność względem ujemnych sprawozdań o naszych egzaminach szkolnych, oraz wywołanej przez nie krytyki. Jeżeli od uczeni na egzaminie żąda się, by powiedzieli, co pamiętają z lekcji, które odbyły się kilka tygodni temu, nauczyciel nie będzie człowiekiem, jeżeli natychmiast nie porzuci metody obserwacji, a na to miejsce nie zagłębi się w fakty.

Nauka przyrody jest przede wszystkim nauką praktyczną, egzamin powinien również być praktyczny. W uniwersytecie na egzaminie z chemii teoretycznej student otrzymuje szereg pytań, w celu sprawdzenia jego wiadomości. Na egzaminie praktycznym każą mu coś zrobić i oceniają go według umiejętności, jaką wykaże w przeprowadzeniu i opisanu różnych doświadczeń.

Egzamin z nauki przyrody powinien być podobny. Każde dziecko powinno otrzymać okaz i stopnie winny być stawiane za wykazaną umiejętność ścisłego szkicowania i opisywania danego przedmiotu. W ten sposób, np. jeżeli owoce służyły w jesieni, jako przedmiot nauczania, nowy jakiś owoc może być dany na egzaminie. Taka próba pozwoli doskonale osądzić zarówno wartość samego nauczania, jak i indywidualne zasługi dziecka. Jeżeli kijanki były jakiś czas pod obserwacją, te same okazy mogą być użyte, przypuścimy, po tygodniowej przerwie. Egzamin taki przedstawiałby się, jak zwykła lekcja przyrody, tylko bez pomocy nauczyciela.

Przy takich egzaminach nauka przyrody wejdzie prędko na właściwe tory. Nauczyciel, któryby w dalszym ciągu upierał się przy dawaniu dzieciom „wiadomości“ zamiast „obserwacji“, wkrótce spostrzeże się, że nie otrzymuje dostatecznych rezultatów, i naturalnie zwróci się do właściwej metody.

Łączenie przyrody z innymi naukami.

Niezaprzeczenie łączenie ze sobą poszczególnych nauk, nawiązywanie jednych do drugich jest w pedagogice niezmiennie ważną zasadą. Przedstawia ona jednak, według naszego zdania, pewne niebezpieczeństwo, gdy jest zbyt daleko posunięta.

Wyobraźmy sobie, jakie będą uczucia dziecka, któremu np. po naszkicowaniu i opisanu narcyza na lekcji przyrody, każemy go namalować, modelować, następnie wyuczyć się wiersza „Narcyzy na wiosnę“, śpiewać o narcyzach, robić zadania arytmetyczne na narcyzy i układać zdania o narcyzach. I rzeczywiście, trzeba być wyrozumiałym dla chłopca, któryby przy końcu takiego tygodnia wymyślał brzydko nar. yzom. Takie łączenie nauk jest zupełnie bez sensu. Wyczerpujący szereg lekcji o narcyzie byłby mniej znużający i dałby dziecku więcej korzyści.

Przeplatanie lekcji piosenkami oraz wierszykami treści przyrodniczej jest, zdaniem naszym, niepożądane. Wyjątkowo tylko mogą one być od czasu do czasu wprowadzone. Przeciwnie zaś, łączenie niektórych nauk z przyrodą jest zupełnie możliwe i łatwe. Naprzykład nauka stylu i ortografji, rysunek, modelowanie nawiązują się do przyrody w sposób zupełnie naturalny.

Obserwowanie małych i dużych przedmiotów.

Jak już stwierdziliśmy, dzieci będą obserwowały to, czego się w szkole obserwować nauczyły. Nauka przyrody w klasie polega na badaniu rzeczy stosunkowo małych i, jeśli nie postaramy się temu zapobiec, nasze dzieci będą widziały piękno jedynie w małych kwiatach, w drobnych żyłatkach wodnych lub w motylach, ale nie będą miały oczu dla większych tworów przyrody; na przykład nie będą umiały patrzeć na drzewa, chmury, krajobraz i t. p., a byłoby to dla nich poważną szkodą.

Wycieczki szkolne mogą oczywiście znakomicie temu zaradzić; winne też być urządzone jak najczęściej. Możemy tu wprowadzić szkicowanie, a następnie opisywanie drzew, do czego dzieci zabiorą się tem chętniej, iż wpro-

wadzi to pewne urozmaicenie do zwykłych opisów kwiatów lub liści. Pokaże także uczniom, że, badając naturę trzeba zarówno umieć patrzeć do góry, jak i na dół. Strumienie, pagórki, doliny i góry dostarczają wspaniałych tematów do lekcji i w ten sposób nauka przyrody staje się cenną pomocą do geografii.

Sprawę tych wycieczek porusza autor szerzej w swej książce „Typowe wycieczki szkolne“ *).

ROZDZIAŁ II.

Przyrządy i doświadczenia potrzebne przy nauce przyrody.

Przekonaliśmy się już, że lekcje obserwacji o liściach, kwiatach, owocach i t. p., a zwłaszcza badanie rozwoju istot żyjących, to jest właściwa nauka przyrody. Potrzebne nam do tego będą niektóre przyrządy, szczęściem bardzo proste i wcale nie kosztowne. Większość ich nawet może być zrobiona w domu. Niezmiernie też jest pożądane, by rośliny i zwierzęta znajdowały się w szkole, lub w jej najbliższym obrębie, gdyż tworzy to wokoło dzieci atmosferę przyrodniczą, co już samo przez się jest niezmiernie ważnem.

Materiał do obserwacji życia roślinnego.

Cebulki roślinne nasuwają się przedewszystkiem, jako znakomite tematy do obserwacji „rozwoju“: Zanim jeszcze wprowadzono do szkół przyrodę, jako przedmiot nauczania, już często hodowano w nich kwiaty cebulkowe dla samej tylko ozdoby. Teraz będą one mogły spełniać zadanie podwójne. Hjancenty są najodpowiedniejsze ze względu na ich rozmiary i piękność, ale równie dobrze służyć mogą narcyzy, tulipany lub krokusy. Szkoła powinna posiadać cebulki kwiatowe w większych

*) Można tu polecić książeczkę Haberkantówny: „Wycieczki podmiejskie“. (Przyp. tłum.)

ilościach, tak by przynajmniej jeden kwiat przypadał na dwoje lub troje dzieci. W tym celu potrzebne będą specjalne szklane słoiki, oraz płytkie naczynia do żwiru i doniczki. Umożliwi to hodowanie cebulek w rozmaitych warunkach t. j. w wodzie, w wilgotnym żwirze lub w ziemi.

Kiełkowanie nasion jest również źródłem niezmiernie ciekawych doświadczeń dla dzieci wszelkiego wieku w lutym i marcu, kiedy to wogóle badanie zwierząt i kwiatów musi być poniekąd ograniczone. Prawdopodobnie wielu nauczycieli próbowało otrzymać kiełkowanie fasoli w wilgotnych trocinach.

Sposób ten najłatwiejszy i najprostszy nie jest jednak najlepszy; wiele ziarn ulega zniszczeniu, przytem po każdorazowej obserwacji trzeba nasiona, które już zaczęły kiełkować, kłaść napowrót w trociny. Młodziutki roślinki będą w ten sposób przybierały coraz to inne położenie, co bynajmniej nie wpłynie korzystnie na ich rozwój. Ładniejsza i skuteczniejsza jest metoda następująca:

Bierzemy zwykłe szkło od lampy i wykładamy je wewnątrz białą bibułą od atramentu. Następnie umieszczamy nasienie między szkłem a bibułą, w ten sposób będzie się ono odcinało na białym tle i łatwo będzie można śledzić wszelkie zachodzące w niem zmiany. Ucisk bibuły na szkło utrzyma je w odpowiednim położeniu. Wówczas zanurzymy szkiełko jednym końcem w naczynie z wodą, która w bardzo krótkim przeciągu czasu podniesie się i zwilży bibułę, skąd wilgoć dostanie się do ziarna. Po paru dniach nasienie zacznie kiełkować i każdy najmniejszy postęp w jego rozwoju da się niezmiernie łatwo zauważyć; nasze badania zaś w niczem nie będą przeszkadzały życiu roślinki. Zwykła fasola wypuści listki i ko-



rzonki, zanim jeszcze wyczerpie cały zapas pożywienia nagromadzonego w nasieniu. W ten sam sposób możemy otrzymać kiełkowanie grochu, nasion klonu, słonecznika, rzeżuchy, rzepaku, pszenicy, jęczmienia, owsa i t. p. Wystarczy kupić za kilkanaście groszy rozmaitych nasion, by mieć dostateczną ilość materiału do obserwacji dla całej klasy. Różnorodne doświadczenia dadzą się z temi nasionami przeprowadzić; np. możemy badać działanie światła, różnych temperatur, rozmaitego pożywienia i t. p. (Dokładniejszy opis tych doświadczeń podajemy w rozdziałach, dotyczących rozkładu materiału w poszczególnych oddziałach). Dla samych uczniów praktyczniejsze będzie używanie probówek, niż szkieł od lamp. Jedna probówka przypadać powinna na dwoje dzieci, któreby ją następnie dostawały do obserwacji z tygodnia na tydzień. Nasiona jaworu, które się prędko rozwijają, są bardzo odpowiednie i mogą służyć w jednej klasie przez cztery lub pięć tygodni.

„Szkicujcie i opisujcie”, będzie to właściwie jedyna wskazówka, jaką nauczyciel będzie musiał dać swym uczniom.

Nasiona większości drzew będą też kiełkowały, o ile będą trzymane w wilgotnym mchu oraz w glinianych doniczkach, lecz rosną one bardzo wolno. Żołędzie, kasztany, nasiona klonu i buku specjalnie się do takich doświadczeń nadają. Gdy jesienią umieścimy je w wilgotnym mchu i potrzymamy w cieple, na wiosnę będą już małe roślinki i mogą wówczas być przesadzone do doniczek. Tam będą się rozwijały przez parę lat; po upływie tego czasu należy je przesadzić do ogródka. Pestki daktyli, pomarańcz, cytryn można również, przy pewnej staranności doprowadzić do kiełkowania. Zwłaszcza ułatwione jest to w szkołach, posiadających centralne ogrzewanie.

Gałązki i korzenie zawierają często dostateczną ilość zapasów żywności by, umieszczone w wodzie, mogły się dalej swobodnie rozwijać. Np. lepkie pączki kasztana przekształca się w liście, o ile umieścimy je w wodzie i postawimy w cieple. Nie wspominamy już o listkach, zdobiących wierzchołek marchwi lub rzepy, gdyż jest to wszystkim zbyt dobrze znane.

Zwierzęta, nadające się do obserwacji szkolnej.

Konieczność wprowadzenia zwierząt do klasy napelnia zwykle początkującego nauczyciela przyrody pewnem przerażeniem, daleko większem niż z roślinami, botanika bowiem bywa zwykle lepiej znana, niż zoologja. Ale należy nie zapominać, iż celem jest tu zawsze obserwacja — nie wiedza. Wskazówki, które trzeba będzie dać dzieciom przy obserwowaniu zwierząt, nie nastroczają szczególnej trudności. Najważniejszą sprawą jest tu otrzymywanie okazów. Później nauczyciel będzie musiał jedynie baczyć na ścisłość i dokładność dziecinnych spostrzeżeń.

Najodpowiedniejsze do tej nauki są zwierzęta, należące do niższych grup zoologicznych. O ile warunki na to pozwalają, pożądanem jest, oczywiście, trzymanie zwierząt domowych, przeznaczonych wyłącznie do obserwacji szkolnych. Mogą to być małe ssaki, ptaki, nawet gady. Służyłyby one do porównań oraz dzieci uczyłyby się poznawać ich obyczaje. Higjena wprawdzie stawia tu pewne zastrzeżenia. W jednej szkole, gdzie trzymano zwierzęta w klasie, doszło na ten temat do nieporozumienia między nauczycielem a lekarzem. Oczywiście, trzymanie zwierząt w pokoju gdzie przebywają dzieci, jest niepożądane. Niektóre zwierzęta, zwłaszcza myszy, odznaczają się przykrym zapachem, jeśli nie są dość czysto utrzymane. Przy skrupulatnej czystości można wprawdzie dojść do tego, by trzymać zwierzęta w klasie bez szkody dla dzieci, jednakże bezpieczniej będzie przechowywać szkolną menażerję w ogródku, lub w jakimś zakątku wśród zabudowań szkolnych, niezbyt uczęszczanym przez dzieci. Naogół jednak rozwój tych wyższych form zwierzęcych nie jest ani tak widoczny, ani zmiany tak szybkie i uderzające, jak to bywa u form niższych, np. u żaby.

Przytem te niższe zwierzęta są małe, łatwo je otrzymać w większej ilości, skutkiem czego da się tu zastosować nasza zasada, by każde dziecko miało swój okaz. Z pośród tych niższych gatunków wybiera się zwykle zwierzątka wodne oraz owady.

A k w a r j u m.

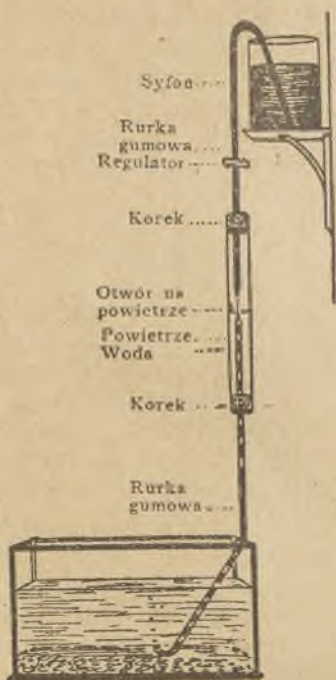
Przedewszystkiem więc będzie nam potrzebne akwarjum. Najlepiej zrazu zadowolić się słojami od konfitur, w których każde zwierzę może być trzymane osobno. Prawdziwe akwarjum, w którem zwierzątka rozmaitych gatunków żyją swobodnie i zjadają się wzajemnie, jest niewątpliwie zajmujące i wygląda efektownie, ale nie będzie tak pouczające, jak osobne słoje, w których trzymane są zwierzęta jednego, a najwyżej dwóch gatunków. Jeśli mamy już wprowadzić prawdziwe akwarja, należy zawsze wybierać prostokątne naczynia raczej, niż formy kloszowe, które łatwiej się tłuką i z powodu swej wypukłości dają niezupełnie dokładny obraz swego wnętrza. Takie szklane akwarjum bywa zwykle oprawione w czerwony ołów i nie należy go używać, dopóki ten ostatni jest świeży.

Właściciel akwarjum powinien też przedewszystkiem pamiętać o tem, że woda nie potrzebuje, a nawet nie powinna codziennie być zmieniana. Nie należy jej zmieniać nawet co tydzień, o ile akwarjum jest obficie zaopatrzone w rdestnicę. Można ją znaleźć w prawie każdym stawie; jest ona niezbędna, gdyż wytwarza tlen, potrzebny zwierzętom do oddychania. Słój, zawierający kijanki i wodne ślimaki, może stać miesiącami nietknięty, byleby posiadał odpowiednią ilość tego wodnego ziela. Częste zmiany wody niepotrzebnie utrudzają i drażnią mieszkańców, przynosząc im zwykle nagłą zmianę temperatury. Inaczej rzecz się ma z rybami. Potrzebują one więcej powietrza, niż może go zawierać zwykłe akwarjum, to też, trzymając ryby, należy stosować inne jeszcze środki wentylacji. Są one tak niezbędne, że w razie niemożliwości ich wprowadzenia nie radziłbym nikomu trzymać ryb wogóle. Przerażająca jest wprost liczba złotych rybek, poświęconych w ten sposób w imię nauki.

Możemy jednak zbudować sobie taki przyrząd, zapomocą którego akwarjum byłoby przewietrzane, a woda zmieniałaby się raz, lub najwyżej dwa razy na dzień. W tym celu naczynie z wodą stawiamy na półce, o jaki metr wyżej niż akwarjum; z naczynia tego woda zwolna wypływa przez rurkę, w pośrodku której znajduje się

aparacik wentylacyjny. Po przejściu wentylka „krople“ powietrza i wody wtlaczane są kolejno do akwarjum. Zapomocą sprężyny, woda sączy się tak wolno, że potrzeba kilku godzin czasu, by cały górny zbiornik został wypróżniony. Ryby będą się czuły o wiele lepiej w naczyniu, w ten sposób przewietrzanem, dla wodnych anemon zaś i innych morskich mięczaków jest to wprost niezbędny warunek ich istnienia.

Zapewniwszy w ten sposób odświeżanie i przewietrzanie wody, należy jeszcze odpowiednio urządzić dno akwarjum, by o ile możności przypominało prawdziwe, naturalne zbiorowisko, to jest staw. Należy w tym celu włożyć do akwarjum trochę czystego żwiru i piasku i wprowadzić zwierzątka dopiero wtedy, gdy piasek w zupełności osadzi się na dnie. Następnie potrzebna jest wyżej wspomniana rdestnica. Najlepiej jest zawsze dostarczać swój własny materiał, a przez większą część roku (zwłaszcza od kwietnia do października) ziela tego w stawach nie brak. Zresztą można go dostać i w sklepach, tam, gdzie, sprzedają złote rybki. Pospolity nurzaniec albo pióra wodne będą doskonale rosły w wodzie na piasku bez żadnego „sadzenia“, niektóre jednakże, jak np. wodny jaskier, należy zebrać z koryzeniami i starannie zasadzić. Pospolite rośliny będą prawdopodobnie lepiej się rozwijały. Będą wyglądały najnaturalniej, gdy końce ich przyczepimy do kamieni, reszta zaś będzie się swobodnie wznosiła w górę.



Przyrząd do przewietrzania wody.

Jak otrzymywać wodne zwierzęta?

Wiele okazów można otrzymać wprost ze sklepu, jednakże pożądané jest, by każda szkoła urządzała na wiosnę choć jedną wycieczkę nad staw w celu łowienia okazów. Choćby dzieci nie mogły wziąć w niej udziału, nauczyciel sam winien iść koniecznie, gdyż jedynie obserwując prawdziwe zbiorowiska, można sobie wyrobić pewne pojęcie o obyczajach i upodobaniach tych wodnych istot oraz wogóle zrozumieć warunki ich życia. Najlepiej mieć ze sobą doświadczonego łowcę, ale nawet i bez tej pomocy, nauczyciel prawie zawsze sam znajdzie jakieś okazy. Wystarczy na to zanurzyć siatkę wzdłuż brzegów, na dnie lub pod powierzchnią jakiegobądź stawu. Sączawki z wodą stojącą bywają często najbogatsze. Należy zwłaszcza zwrócić uwagę na rdestnicę, która najczęściej bywa zamieszкана. Jeśli na stawie żyją gęsi lub



Siatka domowej roboty.

kaczki, wówczas daleko mniej jest danych, by coś jeszcze pozostało dla przyrodnika. Najodpowiedniejszym przyrządem do tego rodzaju łowów będzie siatka muslinowa, ujęta w giętką obręcz i przyczepiona do kija.

Przyrodniczy-zbieracze uważają sobie za punkt honoru wrzucać napowrót do wody wszystkie zwierzęta, które okażą się im do studjów niepotrzebnymi. Powinno się wobec dzieci ten obowiązek silnie podkreślić i wogóle wpajać w nie poszanowanie i miłość dla wszystkiego, co żyje.

Szczegółowe opisywanie zwierząt wodnych nie leży w ramach tej książki, — czytelnik może się zwrócić do

każdego podręcznika zoologii lub przyrody, a znajdzie tam faunę stawu*). Wymieniamy tylko kilka najpospolitszych typów, z którymi najłatwiej się spotkać, a których życie lub rozwój przedstawiają wiele cech ciekawych. Są to: pijawki, liczne odmiany ślimaków wodnych, świtezianki i inne larwy owadów, wodne niedźwiadki (2 odmiany), pająki i chrząszcze oraz wreszcie ikra i kijanki żab, ropuch i jaszczurek.

Ryby i kijanki muszą być odnoszone do domu w wodzie. Większość innych zwierząt będzie mogła żyć przez parę godzin, wśród wilgotnych roślin w puszcze blaszanej. W ten sposób żyjątka dadzą się łatwo zanieść do domu lub do szkoły, gdzie natychmiast należy je włożyć do wody.

Jak już zaznaczaliśmy wyżej, nie należy umieszczać w jednym słoju niewinnych zwierzątek razem z drapieżcami, chyba że pierwsze mają służyć drugim za pożywienie. Najogólniej ślimaki wodne umieją doskonale same zaspakajać swe potrzeby, a ponieważ są dobrymi zamiataczami, możemy mieć parę ślimaków w każdym słoju. Prawdopodobnie w krótkim przeciągu czasu złożą one galaretowatą ikrę na ścianach słoju; później mogą się z niej rozwinąć młode ślimaczki.

Poczwarki świtezianek, niedźwiadki oraz duże chrząszcze są mięsożerne. Można je żywić robakami lub nawet mięsem, ale wogóle wolą one rozwielitki lub kijanki. O ile ich nie otrzymają, będą się pożerały wzajemnie. Najlepiej zatem będzie mieć pewną ilość słoików, w każdym zaś tylko po kilka zwierząt. Można je w ten sposób lepiej obserwować, lub, w razie potrzeby, wyjmować z wody na czas lekcji.

Gablotki z owadami.

Pudełko od cygar lub od cukierków doskonale służyć może do przechowywania owadów. Z wierzchu należy je przykryć gazą lub muślinem. W maju, czerwcu i lipcu znajdziemy z łatwością mnóstwo gąsiennic, obja-

*) Weryho: „Co się dzieje w stawie?” Dyakowski: „Nasze zwierzęta wodne”. (*Przyp. tłum.*)

dających listki drzew. Należy je zbierać do pudełek i dostarczyć im następnie odpowiedniego pożywienia, najlepiej tę roślinę, na której je znaleziono. Po niejakiem czasie gąsiennice zmieniają się w poczwarki, z których później wyłonią się skrzydlate owady.

Badania owadów są bardzo odpowiednie na letnie miesiące, zwłaszcza, iż wtedy gąsiennic mamy wszędzie pod dostatkiem.

S k a ł y.

Nauka o skałach, stanowiąca ważną część naszego programu, wymaga mało przyrządów, poza samemi okazami. Będą one naturalnie najrozmaitsze, zależnie od okolicy. Trzeba zbierać samemu, najlepiej w różnych okolicach kraju. Kupowanie kamieni byłoby rzeczą niezmiernie kosztowną. Piasek, żwir krzemienie dadzą się prawie wszędzie znaleźć, np. w łóżyskach strumieni na wybrzeżach rzecznych, w miejscach, gdzie wydobywa się piasek na większą skalę i t. p. Granitu, djorytu i innych skał wybuchowych dostarczą nam bruki miejskie lub szosy. Od kamieniarza *) można nabyć wapienia, marmuru, alabastru. Wreszcie piaskowiec, żelazo i inne rudy metaliczne oraz skamieliny, mogą być dostarczone, o ile nie znajdują się w danej okolicy, w czasie wakacyjnych wycieczek, lub otrzymane od przyjaciół, zamieszkujących inne strony.

Okazy kamieni nie powinny być za małe: cm. $6 \times 4 \times 2$ będą to odpowiednie rozmiary. Trzydzieści sztuk każdego gatunku wystarczy na klasę, złożoną z sześćdziesięciu uczni; każda serja winna być osobno schowana w małym, drewnianym pudełku.

Obserwowanie stanu pogody.

Atmosfera dostarcza materiału do niezmiernie ciekawych badań, przytem zjawiska te mogą być często nawiązywane do życia szkolnego. Małeńkie dzieci słuchają chętnie opowiadań w których uosobione są siły

*) W Warszawie na Powązkach lub na Dzikiej. (Przyp. tłum.).

przyrody takie, jak wiatr, mróz, tęcza i t. p. Uczą się o nich wierszyków, śpiewają piosenki. Łatwo można im kazać szkicować chmury, próbować malować tęczę, słowem zwrócić na te zjawiska ich uwagę.

Zjawiska atmosferyczne, które rozumiemy pod nazwą pogody, wywierają ogromny wpływ na rośliny, na pola uprawne, na rolnictwo w ogólności i w ten sposób mają wiele styczności z geografją. Z drugiej strony, zapisywanie stanu pogody, połączone z odczytywaniem odpowiednich przyrządów (termometru, barometru i t. d.) dostarczy dużo praktycznego materiału do lekcji arytmetyki. Wreszcie dzieci będą się w ten sposób odrazu uczyły przedstawiać zjawiska graficznie, co później, w dalszych naukach, odda im duże usługi. Można także łączyć z tą nauką ćwiczenia ręczne, zalecając uczniom, by próbowali samodzielnie budować niektóre najprostsze przyrządy.

Największą jednak zaletą badań zjawisk atmosferycznych jest to, że tworzą one jakby most między obserwacją przyrody a naukami ścisłymi.



Termometr powietrzny.

Obserwowanie pogody może być dobrem przygotowaniem do takich nauk jak fizyka, chemja, higiena i t. p.

Ile czasu winny trwać lekcje o pogodzie?

Jeżeli chcemy by obserwacje te miały istotną wartość, musimy je czynić codziennie, a spostrzeżenia stale notować. Nie na wiele przydałoby się wprowadzenie nauki o pogodzie do programu przyrody, gdyby ona miała następować kolejno po zwierzętach, roślinach i skałach w tygodniowym rozkładzie lekcji. Dobry rozkład wymaga, by poświęcić obserwacjom pogody pięć minut dziennie, — najlepiej pierwsze pięć minut lekcji, gdyż wtedy dzieci przybywają prosto ze dworu. O ileby to się nie dało wprowadzić, możnaby na to poświęcić pierw-

sze pięć minut lekcji arytmetyki, gdyż z tą nauką najwięcej ma związku odczytywanie przyrządów. Przytem przy arytmetyce zwracamy zwykle uwagę na datę dnia.

Sposób prowadzenia szkolnych zapisków meteorologicznych.

Idealem byłoby, żeby każde dziecko mogło samo odczytywać instrumenty, i samo prowadzić własny zeszyt spostrzeżeń o pogodzie, ale to tylko w rzadkich wypadkach jest możliwe. Tam, gdzie dzieci mają własne, osobne pulpity do książek, można dołączyć dla każdego zeszyt do takich zapisków meteorologicznych. O ile klasa jest zbyt liczna, by każde dziecko mogło codziennie odczytywać przyrządy, powinny dzieci czynić to, kolejką, rezultaty zaś zapisywać na tablicy, by reszta klasy mogła je przepisać. O ile indywidualne kajety okażą się zbyt kłopotliwymi, można wprowadzić tylko ogólną szkolną kartę obserwacji meteorologicznych, na której byłyby zapisywane codzienne spostrzeżenia. Ale zawsze zmierzając należy do pobudzania obserwacji indywidualnej, i znajdują się z pewnością takie dzieci, które, przy małej zachęcie ze strony nauczyciela będą miały własne kajeciki z notatkami o pogodzie, bez ciągłej kontroli nauczyciela. Spostrzeżenia takie najlepiej jest zapisywać graficznie, t. j. raczej, zapomocą linii, figur, a nawet kolorów, niż zapomocą opisów (słowami). Wszelkie wykresy w nauce przyrody (np. zapomocą krzywych) wprowadzają pojęcie ciągłości, wzrastania i rozwoju. Słowa winny być zawsze dopełniane kolorami, szkicami, wszędzie, gdzie tylko jest to możliwe

ROZDZIAŁ III.

Program nauki przyrody, jako podstawy wiedzy ścisłej.

Uwaga wstępna. Należy sobie jasno zdać sprawę, że niżej podany program, stosowany w szkole początkowej przez autora niniejszej książki, nie jest bynajmniej idealnym typem programu odpowiedniego dla każdej szkoły. Jest to tylko przykład rozkładu materiału,

przystosowanego do specjalnych warunków i potrzeb. Każda szkoła musi mieć program przyrody, który będzie odpowiadał jej własnym potrzebom. Np., szkoły wiejskie powinny więcej uwzględniać ogrodnictwo, a nawet rolnictwo, niż szkoły miejskie*). Szkoły dziewcząt zazwyczaj także więcej uwzględniają życie roślin.

Nauczyciele, specjaliści nauk przyrodniczych, uznają prawdopodobnie ten program, jako zbyt powierzchowny i zbyt luźno powiązany. Inni, początkujący, mogą myśleć, iż jest on ponad ich siły.

Pierwszy rok (wiek 6 do 7 lat. Oddział I.)

Półrocze zimowe.

Nauka o ziemi.	Lekcje obserwacji gliny, piasku, żwiru. Historia krzemienia, (okaz, przypadający na każdego dwoje dzieci).
Obserwacja pogody.	Opis stanu pogody każdego dnia. „Kolorowe karty” stanu pogody.
Życie roślin.	Lekcje obserwacji liści, owoców, orzechów, korzeni. Sadzenie i pielęgnowanie cebulek hjacentów, obserwowanie tych kwiatów.
Życie zwierząt.	Lekcje obserwacji jakiegokolwiek ssaka (np. kota, królika), ptaka (kanarka), ryby (złota rybka).

Półrocze letnie.

Obserwacja pogody.	Jak wyżej.
Życie roślin.	Lekcje obserwacji liści, kwiatów, owoców, które w tej porze roku dadzą się otrzymać. Szkicowanie i opisywanie cebulek hjacentów z tygodnia na tydzień.

*) Książki: „W ogrodzie” i „Na świeżem powietrzu” Eeasey’a, oraz „Gospodarstwo i Pole” i „Szkolne ogrodnictwo” Rankina mogą się tu okazać bardzo pomocne; nie są jednak przetłumaczone na polski).

Życie roślin.	Obserwowanie małych pączków i ich środków ochronnych.
Życie zwierząt.	Lekcje obserwacji zwierząt wodnych. Badanie gąsiennic lub jakiegokolwiek innych stworzeń, które będą mogły być dostarczone w ilości dostatecznej, by każdego dwóch uczniów mogło mieć swój okaz. Trzymanie małego akwarjum dobrze zaopatrzonego.
Lekcje na świeżem powietrzu.	Urządzanie od czasu do czasu wycieczek przy pięknej pogodzie, mających na celu poznanie drzew oraz geograficznych cech kraju. Gry w „chowanego“, pociągające za sobą konieczność używania busoli.
Zwiedzanie ogrodu zoologicznego.	Przegląd ogólny bardziej charakterystycznych zwierząt.

Uwagi, dotyczące materiału, przeznaczonego na rok pierwszy.

W roku pierwszym, kiedy mamy do czynienia z siedmioletnimi dziećmi, nauka będzie przeważnie ustna. Dzieci będą chętnie mówiły o różnych okazach przyrodniczych, które im postawimy przed oczami. Do obserwacji jednak i opisywania ustnego należy dołączyć rysunek. Przytem, przy takiej lekcji dziecko pozna z pół tuzina nowych słów, i nauczy się zarazem pisać je ortograficznie.

Ogólny przebieg takiej lekcji będzie następujący:

Rozdajemy okazy i zostawiamy dzieciom kilka minut swobodnych, by się im przyjrzały lub, by mogły zamieścić spostrzeżenia z sąsiadami. Następnie przez pięć lub dziesięć minut dzieci szkicują okazy, co pociąga za sobą ściślejszą obserwację, potem dopiero zaczynają się pytania i odpowiedzi, przyczem kilka nowych słów pisze się na tablicy. Wreszcie na końcu lekcji mogą dzieci napisać w zeszytach kilka prostych zdań.

Gdy zastosujemy podobną metodę, osobne ćwiczenia w samodzielnem układaniu zdań, ustnie czy piśmienne, okażą się zbyteczne. Książki do czytania nigdy nie po-

winny być używane przy nauce przyrody, ale tematy przyrodnicze mogą doskonale służyć do nauki czytania.

Nauka o ziemi.

W naszym programie glinę, piasek i żwir umieściliśmy w pierwszym roku z tego względu, że są to naturalne „skały“ naszej okolicy. W innej miejscowości należy wybrać te skały, które tam będą pospolite. Niema potrzeby mówić dzieciom, jak powstały skały, chociaż co do piasku i żwiru będą same mogły obserwować ten proces powstawania w każdym strumieniu. Główna część lekcji będzie poświęcona poznawaniu i badaniu cech danej skały. Jakiej jest barwy? Czy jest twarda czy miękka? Co możemy z niej zrobić?

Nauczyciel będzie tu miał pokusę rozwódzić się dłużej o użytkach przemysłowych, ale winien nie zapominać, że na lekcji przyrody największą wagę należy przywiązywać do obserwacji okazów, wiadomości zaś zawsze udzielać bardzo skąpo.

Np. przy lekcji o glinie, uczniowie powinni modelować z niej różne przedmioty, by poznały w ten sposób jej plastyczność. Następnie powinni zobaczyć, że przez wypiekanie gliny otrzymujemy twarde, mocne naczynia, zdatne do użytku. Pożądane jest, by dzieci same odkryły tę własność gliny zapomocą doświadczenia w klasie. Jednakże lekcja przyrody o glinie nie powinna być zamieniona na pogadankę o garncarstwie. Tak samo lekcja o piasku, wapie lub granicie, winna być raczej poznawaniem własności tych ciał, niż opowiadaniem o ich przemysłowych użytkach.

Obserwacja pogody.

Opisywanie pogody da uczniom możność poznania wielu nowych przedmiotników; dzieci zaś uczą się nowych słów zawsze o wiele łatwiej o ile są one związane z jakimś zajmującym przedmiotem.

Na początek trzeba, by dzieci próbowały przedstawiać graficznie stan pogody bez znajomości termometru. Małym dzieciom trafia bardzo do przekonania przedstawia-

nie pogody zapomocą barw. W jednej szkole chłopcy sami postanowili dzień słoneczny określać kolorem żółtym, deszcz — niebieskim, dzień pochmurny — szarym, mgłę — brązowym, wiatr — czerwonym, śnieg — srebrnym. Inną metodą graficzną, również dobrą, jest przedstawianie pogody zapomocą obrazków ilustrujących; w ten sposób np. dzień dżdżysty będzie wyrażony przez rysunek pani z otwartym parasolem, mróz przez mężczyznę w palcie, szczelnie zapiętem i t. p. Nauczyciel może tu pokazać jakiś obrazek, jako wzór. Do określania wilgoci powietrza można używać wodorostów lub pokazywać donki z wychodzącymi laleczkami i t. p. Zazwyczaj bawi to bardzo i zajmuje małe dzieci. Dzieci winny obserwować i rysować chmury we wszystkich oddziałach. Przy pogodzie sprzyjającej lekcja rysunku może odbywać się na dworze, w ogródku. Dzieci z pewnością uczynią wiele wysiłków, by przelać ołówkiem na papier swe wrażenia. Najodpowiedniejszy do tych szkiców będzie gruby, niebieski, papier rysunkowy oraz czarne i białe kredki.

Życie roślin.

Rośliny, mające służyć w pierwszym roku nauczania, nie są wyszczególnione w programie. Pochodzi to stąd, że nie możemy zawczasu przewidzieć, jakie okazy otrzymamy, zależą one bowiem w znacznej mierze od tych, którzy zechcą je nam przysłać.

W pierwszym oddziale nie powinniśmy nawet próbować wprowadzać do nauki ścisłych nazw botanicznych. Słownik dziecka jest tak ograniczony, że już samo wprowadzanie nowych słów, używanych w mowie potocznej, zajmie nauczycielowi wiele czasu.

Nie potrzebujemy też bynajmniej troszczyć się o takie wyrażenia, jak: „proste” lub „złożone” (gdy chodzi o liście) lub „słupek”, „pręciki” i t. p.

Przez większą część roku najłatwiej będzie nam dostarczyć liści. W braku innych okazów, nawet w wielkim mieście, nauczyciel będzie mógł zwykle otrzymać pięćdziesiąt lub sześćdziesiąt zwyczajnych liści dębu lub topoli.

Lekcja o liściu będzie miała następujący przebieg:

Wstępne omawianie i szkicowanie zajmie dziesięć minut czasu, kolorowanie jakie pięć minut. Trzeba tu zwrócić uwagę na to, jak dzieci będą określały barwę liścia. Z początku powiedzą jedynie, iż jest on „zielony“. Będą się tu musiały nauczyć takich nowych przymiotników, jak „jasny“, „ciemny“, „zielonawy“, „żółtawy“. Dalej przychodzi kształt liścia. Należy dzieci zachęcić, by powiedziały, co im on przypomina. Dalej zwracamy ich uwagę na brzeg liścia, na żyłki; każemy im porównywać górne z dolnymi — i lekcja przejdzie prędko, zanim dzieci zdążą się zmęczyć lub znudzić.

Kwiaty należy wybierać jedynie o najprostszej budowie; im będą większe, tem lepiej. Nie trzeba, oczywiście, wcale tłumaczyć dzieciom zapylania, lub zadania kwiatów. Należy jedynie je zachęcać, by używały przy tem badaniu wszystkich zmysłów, t. j. dotyku, powonienia i smaku, zarówno jak wzroku. Co do określania tych ostatnich wrażeń, dzieci w tym wieku potrafią jedynie powiedzieć: zapach „miły“ lub „nieprzyjemny“, smak „dobry“ lub „nieprzyjemny“ i na tem narazie należy poprzestać.

Przy nauczaniu małych dzieci nie zalecałbym rozrywania kwiatów na poszczególne części. Kwiat może być dysektowany jedynie dla jakiegoś określonego celu, tutaj zaś obserwacja zewnętrzna zupełnie wystarczy. Instynkt niszczenia jest i tak zazwyczaj dostatecznie rozwinięty w siedmioletnim chłopcu. Dobrze będzie, gdy przez rok lub dwa nauczy się patrzeć na kwiat, jak na coś pięknego.

O ile to będzie możliwe, pożądane jest ożywiać lekcje, wprowadzając pierwiastek opowieściowy, a nawet uczuciowy; np. sposób, w jaki drzewa chronią zimą małe pączki od mrozu, obwijając je w ciepłe „płaszczki“ i tuląc je do łodygi, będzie z pewnością silnie przemawiał do wyobraźni malców.

Różne części rośliny, jak korzenie, łodyga, a zwłaszcza owoce mogą dostarczyć ciekawych tematów do lekcji obserwacji. Bardzo odpowiednie będą tu: rzodkiewka, marchew, pasternak, rzepa oraz wszelkie owoce.

Podajemy poniżej przykład jednej z takich lekcji o roślinie; pokaże ona, jak nauczyciel-niebotanik może z pożytkiem prowadzić lekcję obserwacji przyrody.

Lekcja o śliwce.

Posyłamy do kupca po funt śliwek i dajemy każdemu dziecku po jednej. Każde dziecko będzie też miało ołówki i zeszyt do rysunków. Piszemy na tablicy „Śliwka“ i każemy dzieciom przepisać ten wyraz, jako nagłówek. Następnie każemy uczniom rysować śliwkę. Zaraz spostrzeżemy, że niektóre dzieci nakreślą kółko, nie patrząc nawet na swój okaz. W większości wypadków dzieci narysują jedynie kontur. Po tej pierwszej próbie każemy dzieciom raz jeszcze narysować owoc, ściśle tak, jak go widzą, t. j. umieścić na rysunku wszystko, co widzą na śliwce. Przez ten czas nauczyciel będzie chodził od ucznia do ucznia i starał się naprowadzić dzieci, by same dostrzegały swe błędy i braki. Takie wstępne szkicowanie — to znakomite otwieranie oczu; teraz dzieci są w możności mówić z nauczycielem o swych okazach. Jaki kształt ma śliwka? Nauczyciel prędko spostrzeże, że słownik dzieci jest bardzo ograniczony — śliwka jest „okrągła“ będzie to jedyne określenie, jakim na razie uczniowie rozporządzają. Zupełnie okrągła? Nie. — A więc jaka? — Raczej okrągła, okrągława. — Tak. — Do czego podobna? — Do jajka. Słowo kształt „owalny“ może być teraz poddane i dzieci przepisują z tablicy pierwsze zdanie: „Moja śliwka jest owalna, jak jajko“. Teraz barwa? Czerwona, brunatna, niebieska. Nauczyciel będzie prawdopodobnie musiał poddać barwę ścisłą i wprowadzić drugi, nowy wyraz, ale najlepiej zostawić dziecku swobodę, niech napisze, co zechce: „Moja śliwka jest barwy —“. Gdybyśmy tak szli dalej, to bardzo niewiele materiału zdołalibyśmy w czasie lekcji przerobić, mały bowiem piszą bardzo powoli. Musimy się więc zadowolić ustnem omawianiem dalszych cech śliwki, takich jak różne znaki na skórze, miejsce, gdzie była przyczepiona do ogonka i t. p. Następnie przecinamy śliwkę na połowę i każemy dzieciom zrobić nowy szkic przekroju. Wykaże on najlepiej, którzy uczniowie umieją patrzeć. Wielu, np., nie zauważy nawet drobnych żyłek w mięsie śliwki. Dalej bierzemy skórę — czy jest ona gruba, czy cienka? Czy możemy przez nią widzieć? Czy możemy łatwo obrać z niej śliwkę? Jakiego koloru jest

mięso śliwki? Dotknijcie go! Powąchajcie! Zjedzcie! Jaki ma smak? Oczywiście „dobry”, nauczyciel może tu jeszcze ćwiczyć swą pomysłowość, dodając nowe przymiotniki. Piszemy na tablicy: „Zjadłem moją śliwkę i miała smak”—. Teraz co do pestki, jej kształt, barwa, znaki szczególne. Spróbujcie ugryźć! Twarda? Rozłupcie ją ostrożnie. Co jest w środku? W dalszym ciągu omawiamy nasienie, jego kształt, barwę, zapach, smak. Staramy się naprowadzić dzieci by zobaczyły, że skorupa pestki, mięso śliwki, skóra są prosto ochroną nasienia i jako ostatnie ćwiczenie piśmienne każemy dzieciom opowiedzieć, jak śliwka chroni swoje „dziecko”. Tępe dzieci niewiele napiszą, ale zdolniejsze zdobędą się przy tej sposobności na zdanie zupełnie samodzielne.

Teraz postawmy sobie pytanie: co daliśmy dzieciom podczas tej lekcji? Uczyliśmy je uważnie patrzeć i uważnie rysować; poznały nowe słowa i nauczyły się je pisać; układały zdania poniekąd samodzielnie. Przedewszystkiem obudziliśmy ich zainteresowanie. Nie może być wątpliwości co do ich zaciekawienia, dzieci mówiły między sobą, porównywały okazy przy każdej sposobności i nauczyciel, o ile jest rozumny, pozwolił im na to.

Życie zwierząt.

Ze zwierzętami daleko jest trudniej dojść do tego, by każdy uczeń miał swój okaz. Najłatwiej da się to osiągnąć z żyjątkami wodnymi. Począwszy od maja aż do września mamy ich w stawach pod dostatkiem. Małe flakoniki szklane doskonale się nadają do przechowywania pojedynczych okazów, z których każdy ma służyć na dwoje dzieci. Kijanki, ślimaki wodne, jętki dadzą się zapewne otrzymać w ilości odpowiedniej dla całej klasy. To samo da się powiedzieć o gąsienicach, ślimakach lądowych i różnych robakach. Oczywiście, nie będziemy wymagać od dzieci szczegółowej i dokładnej obserwacji. Ogólny opis kształtu i cech uderzających, a zwłaszcza ruchów zwierzęcia wystarczy najzupełniej.

Przy omawianiu takich zwierząt, jak kot, królik, kanarek i t. p., jeden okaz dla całej klasy będzie wystarczający, nie tylko ze względu na większe ich rozmiary,

ale i dlatego także, że prawdopodobnie zwierzęta te są dzieciom dobrze znane z domu.

Pożądane jest danie dzieciom odrazu pewnego bardzo ogólnikowego pojęcia o gromadzie do której zwierzęta należą, gdyż będzie im to bardzo pomocnem w następnych latach nauczania. Np. powiemy, że królik jest ssakiem — małe króliki idą do matki ssać mleko, kanarek jest ptakiem — może latać w powietrzu, oprócz tego małe pisklęta wykluwają się z jaj; ryba ma długą kość grzbietową oraz może żyć i oddychać jedynie w wodzie; robak jest bardzo biednym rodzajem zwierzęcia, nie ma kręgosłupa, rąk ani nóg, uszu ani nosa lub widocznych oczu.

Lekcja na świeżem powietrzu.

Najodpowiedniejszym tematem do nauki na dworze są drzewa. Niema chyba takiej szkoły, któraby nie posiadała w swym obrębie ani jednego drzewa. Jedno zaś drzewo może być badane przez czas dłuższy, co miesiąc dostarczając nowego tematu do lekcji. Przytem drzewa są duże, liczna klasa może się rozsypać wokoło nich i ze wszystkich stron je obserwować. Wreszcie dzieci uczą się patrzeć do góry, nie tylko na dół.

Sposób prowadzenia lekcji obserwacji o drzewach jest omówiony szerzej w „Typowych wycieczkach szkolnych“ przez autora niniejszej książki, gdzie czytelnik może znaleźć pełniejsze wskazówki.

Co się tyczy przykładów geograficznych, to trzeba przyznać, że szkoły miejskie są zazwyczaj pod tem względem dość słabo uposażone. Jednakże nawet w dużem mieście istnieją ogrody, a w nich sadzawki, mogą one doskonale służyć do ilustrowania jeziora, przylądka, zatoki, wyspy i t. p. Wzgórza zaś i małe strumienie znajdziemy wszędzie w najbliższych okolicach miasta.

ROZDZIAŁ IV.

Drugi rok (wiek 7 — 8. Oddział II).

Półrocze zimowe.

- Nauka o ziemi. Lekcje obserwacji o granicie, krzemieniu, kredzie, które to skały porównujemy z gliną i piaskiem.
- Obserwacja pogody. Prowadzenie prostego dziennika pogody, zapisując także kierunek wiatru. Karta wiatru i karta pogody. Szkice chmur.
- Życie roślin. Sadzenie cebulek w ziemi i w wodzie oraz obserwowanie ich rozwoju. Proste lekcje obserwacji liści, owoców, korzeni. Jedna lub dwie lekcje obserwacji muchomorów.
- Życie zwierząt. Lekcje obserwacji jakiegoś ssaka, ptaka, ryby, mięczaka. Przechowywanie ślimaków dla stałego, ciągłego badania.

Półrocze letnie.

- Obserwacja pogody. Jak wyżej.
- Życie roślinne. W dalszym ciągu badanie cebulek kwiatowych. Proste doświadczenia z kiełkowaniem. Lekcje obserwacji wszelkich liści, kwiatów, owoców, które zdołamy otrzymać. (Przy opisywaniu kwiatów używać jedynie następujących nazw: działki (kielicha), płatk, pylniki, słupek).
- Życie zwierząt. Lekcje obserwacji kijanek i gąsienic. Specjalne badanie gąsienic, oraz ich przemian w poczwarki i ćmy lub m. tyle.

Lekcje na świeżem powietrzu.

- Badanie drzew.** Szkicowanie i opisywanie od czasu do czasu następujących drzew: dębu, topoli, kasztana.
- Geografja.** a) Jeziora, wyspy, przylądki i zatoki.
b) Wzgórza i ich ogólne zarysy.
c) Rzeki, dopływy, doliny.
d) Używanie mapy, jako pomocy do odnajdywania drogi.
e) Lekcje o chmurach i o śniegu.
- Zwiedza- nie ogro- du zoolo- gicznego.** Oglądanie i częściowe szkicowanie zwierząt, posiadających uderzające cechy, np. długi nos, długi ogon, dużą szyję, grubą skórę, ostre kły lub ostre dziób.

Uwagi, dotyczące materiału przeznaczonego na drugi rok nauczania

Nauka o ziemi.

Skały „lokalne“, od których rozpoczęliśmy naukę, wy-
czerpiemy w ciągu pierwszego roku.

Na rok drugi odpowiednie będą: granity, kreda i krze-
mienię; kamienie te łatwo możemy otrzymać i wogóle
często się z nimi spotykamy. Można będzie badać ich
własności, porównyując je z miększymi, „skałami“, t. j.
gliną i piaskiem.

Szosa i bruki zbudowane są często z granitu, i każde
dziecko nieraz widzi na drodze robotników, tłuczących
te kamienie, przeznaczone do naprawy dróg.

Oczywiście, pochodzenie granitu jest rzeczą ciekawą,
jednakże w tym elementarnym nauczaniu ważniejszym
jest narazie poznanie składu i różnych cech zewnętrznych
tej skały. A więc dzieci muszą się przekonać, że granit
składa się z kilku minerałów: jeden jest miękki i błysz-
czący, w kształcie blaszek, drugi różowy lub biały, z trud-
nością dający się rysować nożem, wreszcie trzeci, szklisty,
bezbarny i tak twardy, że będzie mógł rysować szkło.
Wielka odporność granitu winna być wykazana tak, by

dzieci mogły łatwo zrozumieć, dlaczego używamy go do brukowania ulic i wogóle do budowy. Należy także, opierając się na tej własności granitu, doprowadzić dzieci do tego, by same zrozumiały geograficzne znaczenie tej skały, a więc powstawanie gór granitowych, przykładów i t. p.

Krede i krzemienie napotkamy łatwo w okolicach, gdzie są wzgórza wapienne. Krzemienie natomiast trafiają się często w glinie lub wśród głazów narzutowych *).

Miękkość i porowatość to główne cechy kredy, którą trzeba będzie przedewszystkiem poznać; nie widzę przytem powodu, by nawet z małemi dziećmi nie wprowadzić odrazu szkicowania mikroskopijnych muszelek, tworzących te skały, a podniesie to znacznie zaciekawienie uczniów.

Badając krzemienie, dzieci zobaczą, iż są one przedewszystkiem niesłychanie twarde i ostre. Tę cechę należy nawiązać do dawnych narzędzi krzemiennych ludów przedhistorycznych. Niektóre dzieci będą zaraz próbowały same robić sobie toporki i włócznie krzemienne.

Należy od samego początku położyć silny nacisk na ścisły związek, jaki zachodzi między skałami a krajobrazem, t. j. na zależność tego ostatniego od skał.

Lekcje geografji stają się przez to bardziej zajmujące, i będzie to najlepszem podłożem dla rozumowej geografji w wyższych klasach.

Jako przykład tej metody, stosowanej w oddziale drugim, podajemy lekcję o granicie.

Lekcja o granicie.

Każde dziecko otrzyma jeden nieduży okaz, (najlepiej z wydatnemi kryształami); spostrzeżenia będą notowane ołówkiem na papierze lub w zeszytach. Pisanie piórem w połączeniu z obserwacją byłoby dla dzieci w tym wieku zbyt uciążliwem.

*) Np. u nas w Kieleckiem, lub Lubelskiem. Natomiast w środkowej i północnej części Królestwa Polskiego nie napotkamy ich nigdzie. W tych warunkach, np. w Warszawie, musimy kredę nabyć w sklepie. (Przyp. tłum.).

Każemy najpierw dzieciom obserwować okazy, później dla dokładniejszego ich poznania, muszą je — szkicować, nie zantedbując przeniesić na papier wszystkiego, co tylko na danym kamieniu zauważą. Po upływie pięciu minut przerywamy tę robotę i zaczynamy stawiać pytania: co zauważyły na swym kawałku granitu? — Jest twardy, ciężki, ma ostre brzegi, jest różowy lub szary, znajdujemy na nim błyszczące plamki, na tem wyczerpią się zapewne spostrzeżenia większości dzieci. Teraz żądamy porównania z gliną. Tak, glina jest miękka, granit jest twardy. Z gliny możemy lepić różne przedmioty, granitowi nie możemy nadawać dowolnych kształtów. Glina jest brudząca, granit jest czysty. Pokazujemy kawałek gliny i granitu: „Nie dotykajcie — tylko patrzcie! Jaka jest barwa gliny? Czy jest ona cała brunatna (lub szara)? Czy granit cały jest jednakowego koloru? — Nie, jest on zbudowany z rozmaitych czasteczek, tak jak ciastko z rodzenkami. Staramy się poddać słowo ziarna. Granit składa się z różnych małych ziarn, jest ziarnisty. Piszemy na tablicy: „Granit jest skałą bardzo twardą i ciężką. Zbudowany jest z drobnych ziaren“.

Dzieci przepisują to do swych zeszytów. Teraz zwracamy ich uwagę na ziarna granitu i pytamy, jakiej barwy są te, które je najbardziej uderzają? Prawdopodobnie błyszcząca mika pierwsza zwróci uwagę uczni. O ile kryształki miki będą dość duże, dzieci będą mogły próbować rysować je nożem lub szpilką. Prawdopodobnie jednak będą za małe, to też przynosimy z muzeum szkolnego duży kawałek miki i pokazujemy, że da się ona rysować nożem, a nawet paznokciem, oraz dleci się na bardzo cieniutkie blaszki, wreszcie że jest przezroczysta, prawie tak jak szkło. Następujące zdanie jest znów zapisane przez dzieci: W moim granicie są srebrzyste punkciki, które są bardzo miękie. (W czasie lekcji należy mieć zawsze zwróconą uwagę na budowę zdania i w odpowiedniej chwili wprowadzić zdanie podrzędne). Słowo „mika” może być napisane przez dzieci — lub nie, jak zechcą. Wiele dzieci chętnie zapisze nowe słowo, ale nie należy wymagać od nich, by je zapamiętały.

Dalsze badanie granitu wykaże, iż w większej części składa się on z różowego lub szarego skalenia. Będzie

on w dużych kryształach i będzie można próbować go rysować i drapać. Następujące zdanie wyrazi skutek tych dalszych obserwacji: „Większa część granitu jest różowa lub szara — to skałki. Z trudnością mogę go rysować nożem“.

Niekiedy trudno odróżnić jasne szkliste ziarna kwarcu, stąd doniosłość wyszukiwania okazów o dużych kryształach. Staramy się dzieciom wyjaśnić, że te ziarna są bezbarwne, jak szkło, oraz wykazujemy, że nożem nie możemy ich rysować, ale zato one mogą pisać na szkłe; tutaj dodajemy słówko ostrzeżenia przeciwko swawolnemu użyciu tej własności kwarcu. Możemy teraz napisać takie, mniej więcej, zdanie: „Widzę także bardzo twarde ziarna, wyglądające jak szkło — to kwarc, może on rysować szkło“.

O ile czas pozwoli, można zachęcić dzieci by napisały jedno lub dwa zdania zupełnie samodzielnie, ale prawdopodobnie przerobienie wyżej wskazanego materiału zajmie co najmniej trzy kwadransy czasu. Na jednej z następnych lekcji należałoby jeszcze wykonać następujące doświadczenie: zrobić rodzaj wyspy z granitu, piasku i gliny, następnie lać na to wodę z konewki. Strumienie, unoszące błoto i piasek, popłyną w różnych kierunkach, granit zaś pozostanie, tworząc jakby wyspę lub przylądek.

Obserwacja pogody.

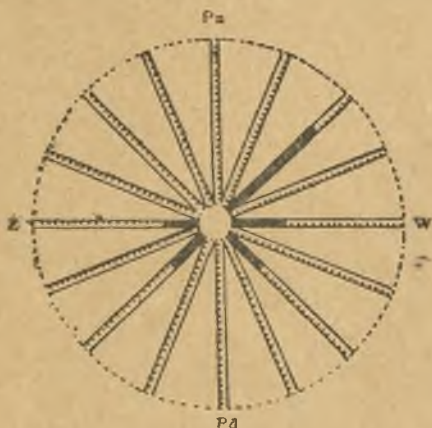
W dalszym ciągu w tej klasie należy prowadzić zapisywanie pogody zapomocą kolorów, dzieci bowiem lubią ładne barwy i winniśmy pozwalać im jak najczęściej się niemi posługiwać. Oprócz tego, uczniowie powinni już teraz nauczyć się prowadzić rodzaj prostego dziennika, w którym będą zapisywali stale stan pogody zapomocą zdań krótkich i jak najprostszych. Należy przytem zwrócić uwagę, by dzieci używały najrozmaitszych przymiotników.

Co do przyrządów meteorologicznych, to w tej klasie jedynym odpowiednikiem będzie chorągiewka na dachu. Należy robić samemu z tektury takie chorągiewki lub koguciki, mające wskazywać kierunek i siłę wiatru, jeże-

li już nie dla istotnego użytku, to przynajmniej dla zabawy dzieci. Gdy raz dzieci zrozumieją dokładnie, na jakiej zasadzie opierają się te przyrządy, wówczas należy je zachęcić, by każde zbudowało samo coś podobnego, według własnego pomysłu. W ten sposób przekonamy się, które dzieci są pomysłowe i zwłaszcza wiele będzie w tych pomysłach oryginalności.

Wystarczy, naturalnie, uwzględnić tylko ośm głównych kierunków wiatru. Winniśmy je oznaczać w dzienniku

obok „barwy“ pogody. Bardzo odpowiedni jest także „krażek pogody“, osobny na każdy miesiąc, przeznaczając np. jedną podziałkę na każdy dzień. Po upływie miesiąca jeden rzut oka na krażek wykaże jakie były główne wiatry, kolory zaś wyraża, jaka pogoda była najczęstsza. Karta do zapisywania pogody w II-gim oddziale winna być tak pokratkowana, by wskazywała na każdy dzień: a) kolor pogody, b) kierunek wiatru, c) spostrzeżenia o pogodzie w kilku prostych zdaniach, d) szkice chmur.



Prosty krażek wiatrów.

Ciemne promienie wskazują kierunek wiatru w ciągu miesiąca — jedna mała przedziałka przypada na każdy dzień •

Życie roślin.

Muchomory są jednym z najpożyteczniejszych i stanowczo najbardziej pociągających tematów do badań przyrodniczych. Będą one szczegółowiej opisane w uwagach, dotyczących materiału oddziału IV, jednakże już i w dwóch pierwszych oddziałach możemy im poświęcić kilka lekcji. Możemy je znaleźć w dużej ilości jesienią; rosną zupełnie dziko w lasach i na łąkach, a nawet w wielu parkach i ogrodach miejskich. Muchomor nadaje się także doskonale, jako model do malowania, dzieciom podoba się on bar-

dzo i lubią go lepić z gliny lub plasteliny. Dodajmy do tego rodzaj przesadnego uczucia, które mimowoli łączymy z muchomorami, a będziemy mieli ważne powody, by włączyć je w każdy program przyrodoznawstwa.

Doświadczenia nad kiełkowaniem roślin będą żywo zajmowały wszystkie dzieci. Trzy proste doświadczenia dadzą się przeprowadzić w tej klasie, przy użyciu nasion i szkła od lampy, opisanego na str. NN. Umieszczamy ziarna fasoli lub grochu w sześciu takich szkiełkach, wyłożonych bibułą. Jedno szkiełko pozostawimy suche, nie wykaże też najmniejszego nawet śladu rozwoju - dowiedzie natomiast jasno, że woda jest do kiełkowania roślin koniecznie potrzebna. Drugie szkiełko umieścimy w naczyniu z wodą i zasłonimy czarnym papierem, albo postawimy w ciemności. Nasionie będzie kiełkowało, ale roślinka nie będzie zielona. Doświadczenie to wykaże nam, iż aczkolwiek światło nie jest koniecznem do kiełkowania, jednakże jest ono niezbędnem do dalszego prawidłowego rozwoju rośliny. Następne cztery szkiełka będą w ten sposób rozmieszczone, by każde otrzymywało inną ilość ciepła; np.: jedno na dworze (poza szkołą, drugie na korytarzu, trzecie we framudze okna, czwarte koło pieca. W ten sposób będziemy mogli dobrze poznać wpływ ciepła. Z tych wszystkich doświadczeń dzieci nauczą się, że wilgoć, światło i ciepło są zasadniczymi warunkami wzrostu i rozwoju roślin.

W dalszym ciągu prowadzimy badania prostszych kwiatów, ale obecnie kładziemy nacisk na zadanie poszczególnych części. Podkreślamy znaczenie słupka i nasion, jednakże jeszcze nie poddajemy kwiatów dysekcji, chyba, że zdarzy nam się otrzymać okazy tak dojrzałe, by płatki same zwiędły i opadły; w takim razie rozcinamy słupek na dwoje i patrzymy, co jest w środku.

Życie zwierząt.

Pogadanki o dużych, typowych zwierzętach prowadzimy w dalszym ciągu, używając, o ile możliwości, innych okazów, niż w pierwszym roku. Dobrze jest wprowadzić obecnie podział zwierząt na kręgowce i bezkręgowce.

Na ogół nie należy zachęcać dzieci do krajania zwierząt. O ile jednak okaże się to koniecznem do wyjaśnienia niektórych cech ich budowy, winniśmy zawsze wybierać raczej zwierzęta jadalne.

Wogóle dzieci wiedzą, że króliki, ptactwo domowe, ryby posiadają kręgosłup. W celu przeprowadzenia porównania pošemy do kupca po sielawy i raki. Zwierzęta te z łatwością dostaniemy w każdym mieście i będą stanowiły bardzo dobry materiał do lekcji. Po takiej porównawczej lekcji, dzieci powinny już umieć zawsze powiedzieć czy dane zwierzę należy do kręgowych czy bezkręgowych, i winniśmy zawsze tego określenia od nich wymagać.

Chcielibyśmy podkreślić fakt, że jakkolwiek wprowadzamy nowe zwierzęta, żabę umieściliśmy w programie każdej klasy. Czynimy to w celu przyzwyczajania dzieci, by choć jeden przedmiot starały się zgłębić. Rok po roku będą się dowiadywały czegoś więcej o tem nadzwyczajnem zwierzęciu i jego ciekawych przemianach. Będą z przyjemnością stwierdzały istnienie cech, pierwszej już poznanych, i za każdym razem będą się dowiadywały czegoś więcej. Niektóre dzieci, często te, którym nauka czytania i ortografji nastręcza dużo trudności, będą się zwracały z radością do przyrody, i to ich zamięłowanie może służyć jako bodziec, by rozwinać w nich pragnienie czytania w celu nabywania wiadomości z tej dziedziny.

W naszym własnym programie ćmy i motyle ukazują się w tej klasie, ponieważ nauczyciel danego oddziału jest znakomitym entomologiem. Jakąkolwiek klasę miałby ten nauczyciel, włączylibyśmy gąsienice w jego program i zachęcalibyśmy go, by poświęcał sporą część lekcji temu swojemu specjalnemu zamięłowaniu.

Lekcje na świeżem powietrzu.

Dąb, topola, kasztan zostały wybrane poczęści dlatego, iż są pospolite i rosną zwykle gdzieś w pobliżu szkoły, poczęści dlatego, iż posiadają cechy wyraziste i są łatwe do rozpoznania. W każdej porze roku z łatwością poznamy po kształcie topole. Dąb będzie, co do kon-

turów, stanowił wyborny kontrast, przytem dzieci dobrze go znają z powodu żołądki. To samo dotyczy i kasztana.

Lekcje geografji, prowadzone na dworze, nabierają obecnie w oddziale II większego znaczenia. W niektórych okolicach, posiadających wzgórza, rzeki i doliny, całkowity kurs geografji winien być prowadzony na wycieczkach „w polu“. W mieście niekiedy ogród publiczny może dostarczyć ciekawych przykładów.

Co do zapoznania uczni z mapą, najlepiej będzie przygotować mapę miejscowego parku np. w Warszawie Łazienek i kazać dzieciom szukać drogi i wogóle orjentować się zapomocą tej mapy i busoli. Jest to, naszym zdaniem, daleko lepszy wstęp do zapoznania się z mapą, niż rysowanie planu szkoły.

Zwiedzanie ogrodu zoologicznego.

(W naszych warunkach wycieczki do ogrodu zoologicznego nie są, niestety, dzieciom dostępne. W Warszawie zwiedzanie gabinetu zoologicznego może je częściowo zastąpić. Aby jednak przyniosło ono dzieciom istotną korzyść, należy pilną zwrócić uwagę na obserwacje uczni i trzymać się i tutaj pewnego ogólnego planu).

Tak więc w pierwszym roku wystarczy oprowadzić dzieci wszędzie i dać im pewne pojęcie o wspaniałościach i bogactwie świata zwierzęcego. Będą rozmawiały między sobą o tem co widzą — i to już jest coś. Toteż jeżeli nauczyciel potrafi czuwać, by mówiąc używały zdań mniej więcej poprawnych oraz starały się rozszerzać swój słownik, ranek, spędzony w gabinecie zoologicznym, nie będzie zmarnowany.

W drugim roku jednak należy już starać się skupić cokolwiek uwagę dzieci na kilku bardziej charakterystycznych zwierzętach. Będziemy naprzykład, żądali od dzieci, by szkicowały trąbę słonia i następnie podpisały pod rysunkiem „słoń“. Rysowanie całego słonia jest ponad siły ośmioletnich dzieci. Podobnie należy kazać rysować ogony małpie, szyję żyrafy, dzioby niektórych ptaków i t. p....

ROZDZIAŁ V.

Trzeci rok (wiek 8 — 9. Oddział III).

Półrocz e z i m o w e.

Nauka o ziemi.	Lekcje obserwacji gliny, piasku i żwiru, kredy i wapienia, granitu. Specjalne uwzględnienie krajobrazu w naszym kraju powstałego w zależności od tych skał.
Obserwacja pogody.	Karty wiatru i pogody oraz wykresy krzywych. Odczytywanie temperatur na dworze i w pokoju i zapisywanie ich na karcie.
Życie roślin.	Lekcje obserwacji: a) O korzeniach z uwzględnieniem ich użyteczności, b) O liściach z uwzględnieniem ich użyteczności, c) O owocach wraz z poznaniem sposobów rozpraszania nasion d) Muchomory i wodorosty. Sadzenie i obserwowanie cebulek.
Życie zwierząt.	Lekcje obserwacji sielawy lub śledzia i krewetki. Specjalne badanie dżdżownicy.

Półrocz e l e t n i e.

Nauka o ziemi.	Lekcje obserwacji granitu, węgla, żelaza i rud ołowiu, ze specjalnem uwzględnieniem technicznych użytków.
Obserwacja pogody.	Jak wyżej.
Życie roślin.	W dalszym ciągu badanie cebulek. Doświadczenia z kiełkowaniem, polegające na badaniu: a) Czas potrzebny rozmaitym nasionom do kiełkowania.

b) Skutki przewrócenia szkiełka z ziarnem, gdy już nasienie wypuściło korzonek.

c) Rozwój nasion o dwóch „opiekuńczych liściach“, takich jak fasola, porównany z rozwojem nasion o jednym „opiekuńczym liściu“, takich jak pszenica.

Łatwe pogadanki o pączkach, kwiatach i owocach.

Życie zwierząt. Lekcje obserwacji o jętkach, żabach, jaszczurkach i gąsienicach. Specjalne badanie jętki.

Lekcje na świeżem powietrzu.

Badanie drzew. Od czasu do czasu rysowanie i opisywanie wiązu, wierzby, klonu i sosny.
Geografia. Praca rzeki, żłobiącej wąwozy i doliny, oraz tworzenie się krajobrazu.

Działy wodne.

Lekcje o chmurach i o śniegu.

Zwiedzanie ogrodu. Ze specjalnem uwzględnieniem kraju, z którego każde zwierzę pochodzi.
zoologicznego.

Uwagi, dotyczące materiału, przeznaczonego na rok trzeci.

Przez pierwsze dwa lata dzieci ustawicznie uczyły się obserwować i ćwiczyły w ustnem opisywaniu rozmaitych zwierząt, roślin i minerałów. Teraz w oddziale III-cim, powinny już umieć rozpocząć bardziej ścisły i doświadczalny kurs nauki przyrody.

Aczkolwiek głównym naszym celem pozostanie zaw sze ćwiczenie obserwacji i „przyzwyczajenia do uwagi“, oraz wdrażanie dzieci do ścisłego opisywania i szkicowania, jednakże już teraz będziemy od nich wymagali więcej myśli i coraz częściej będziemy żądali, by ze swych badań samodzielnie wyprowadzały wnioski. Pod-

czas każdej lekcji będą potrzebne zeszyty do notatek i do szkiców, a także dzieci będą otrzymywały mniej pomocy ze strony nauczyciela, lecz same będą się starały ujmować w zdania swe spostrzeżenia. Nauczyciel, który poprzednio nie uczył przyrody, będzie zdziwiony, z jaką łatwością i swobodą wiele dzieci z III oddziału będzie umiało mówić o przedmiotach przyrodniczych. Przy opisywaniu przyrody wogóle bierzemy zwykle jedne rzeczy po drugich, badamy kolejno poszczególne cechy, z konieczności też używamy zwykle zdań krótkich, nie powiązanych między sobą. Gdy zadajemy dzieciom jaką powiastkę, jako temat opowiadania, dzieci lubią bardzo łączyć wszystkie zdania zapomocą spójnika „i“. Wszyscy nauczyciele to znają i wiedzą, że trudno dzieci od tego odzwyczaić. Wada ta, rzadko występuje przy opowiadaniach przyrodniczych. Uczeń wyraża swe spostrzeżenie w jednym zdaniu, stawia kropkę i kładzie ołówkę, zabierając się do następnych obserwacji.

Będziemy i tutaj zalecali używać ołówka zamiast pióra, ponieważ szkice stanowią ważną część pracy, a kolejna zmiana pióra na ołówek wprowadza zbyteczne zamieszanie. Małe dzieci chętnie używają ołówka, z piórem mniej wprawnie się obchodzą i, jako ostateczny wynik notatki, pisane ołówkiem, będą prawdopodobnie porządniejsze i czystsze oraz większe sprawią zadowolenie zarówno uczniowi, jak i nauczycielom a także i inspektorowi.

Nauka o ziemi.

Obecnie nauczyciele geografii uznają coraz bardziej ogromną doniosłość nauki o skałach, jako podstawy geografii rozumowej. Ponieważ w oddziale III-cim przechodzi się zwykle kraj ojczysty, należy tu znacznie rozwinąć naukę o ziemi i nawiązać ją umiejętnie do geografii.

Jak już wspominaliśmy wyżej, krajobraz oraz cechy fizyczne danego kraju zależą w znacznej mierze od skał. Będziemy więc mieli na powierzchni ziemi nagie góry, wzgórza z pastwiskami lub uprawne równiny, zależnie od tego podłoża kamiennego. Skały także określają kie-

runek rzek, oraz od nich zależy linja brzegowa, a co za tem idzie, rodzaj przystani. Te ostatnie ze swej strony wywierają wpływ na powstawanie portów i odpowiednich dróg handlowych.

Wiemy również, jak wielkie znaczenie w gospodarce ludzkiej mają pokłady węgla i żelaza. Powodują w danej okolicy powstanie licznych fabryk, co pociąga za sobą gęste osiedlanie się ludności, a w związku z tem budowę wielu dróg, kanałów i kolei.

Program geografji, naturalnie uproszczony, opracowany na tych podstawach, nie będzie za trudny dla oddziału III-iego, zwłaszcza, o ile przy nauce przyrody zwróciliśmy uwagę na skały.

Do kamieni, poznanych już poprzednio w tym roku dołączamy wapien. W mieście możemy go otrzymać od mularza, natomiast w wielu okolicach, zwłaszcza górzystych, jest to skała nadzwyczaj pospolita.

Działanie deszczu, wiatru, rzek i morza na rozmaite skały winno być koniecznie pokazane dzieciom, o ile możności, na wycieczkach. Skutki będą zupełnie inne dla gliny, piasku, granitu lub wapienia. W ostateczności tylko, gdy w żaden sposób tych zjawisk nie będziemy mogli uczniom pokazać, będziemy mogli odstąpić od naszej ogólnej zasady i dzieciom o tem „opowiedzieć“.

W drugim półroczu część lekcji o skałach poświęcimy rozmaitym praktycznym użytkom i zastosowaniom technicznym. O granicie dzieci uczyły się już w roku ubiegłym. Obecnie pozostaje jeszcze węgiel kamienny ze swemi ciekawemi odciskami roślinnemi oraz różne kruszce. Przy tych ostatnich zwłaszcza strona praktyczna może być uwzględniona. Nie widzę także powodu, by odrazu nie wytłumaczyć dzieciom używania dmuchawki przy wydobywaniu metali z tlenków i soli, co im pozwoli zrozumieć działanie wysokiego pieca szachtowego.

Obserwacja pogody.

Tak jak lat poprzednich, zapisujemy stan pogody w dzienniku. Możemy także z łatwością łączyć „barwy” pogody z „krążkiem” wiatru. Zamiast pojedynczej linji

czarnej każdy promień koła może być oznaczony linją kolorową.

Naprzykład, jeżeli w poniedziałek słońce świeci i wiatr wieje ze wschodu, oznaczmy żółtą kreskę wzdłuż promienia wschodniego (obacz str. 40). Taki krążek wskazuje jasno, że pewien określony wiatr sprowadza zwykle ten sam typ pogody.

Termometr może już być śmiało pokazany dzieciom; będzie to odpowiedni „przyrząd“ dla oddziału III-iego. O ile nauczyciel potrafi sam zbudować termometr, nie będzie to stratą czasu pokazać dzieciom, jak się to robi; ale nie jest to wcale konieczne, by dzieci znały sposób budowania termometru ani nawet zasadę, na której sam przyrząd się opiera. Dzieci mają się tylko nauczyć znać się na nim, to jest umieć go odczytywać. Pozatem, trzeba je także nauczyć wykreślać krzywe temperatur.

Należy codziennie o tej samej porze patrzeć na termometr, przytem temperatura na dworze jest o wiele ważniejsza, niż pokojowa, i pozwala wykreślać o wiele ciekawsze „krzywe“. Autor przywiązuje wielką wagę do wczesnego wprowadzania „krzywych“, gdyż w ten sposób dzieci przyzwyczajają się czytać i myśleć „graficznie“. W ten sposób później poważniejsze już wykresy proporcji i stopy procentowej w oddziale V-ym i VI-ym przyjdą im bez trudności. Termometr jest najlepszym wstępem do tego rodzaju ćwiczeń i wykreślenie krzywej przy danych temperaturach może być doskonale dołączone jako zadanie do kwartalnych egzaminów piśmieniowych z arytmetyki.

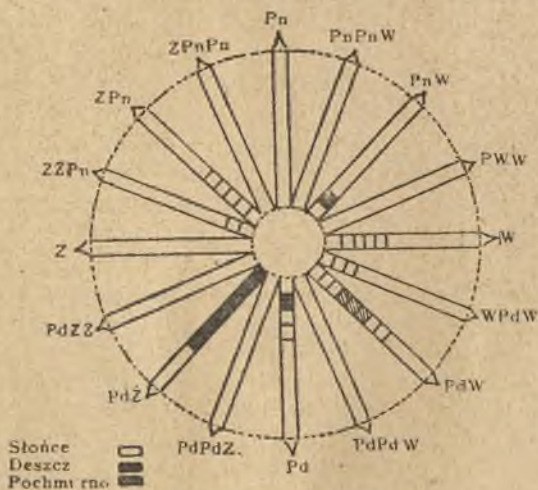
Życie roślin.

Podobnie jak w obydwóch poprzednich klasach, nie wymieniamy w programie żadnych poszczególnych roślin, których korzenie, liście lub owoce mają być przedmiotem naszych badań; musimy się zastosować do tych okazów, które zdołamy otrzymać. Lecz teraz już nie możemy się zadowolić samą tylko obserwacją, musimy iść dalej i zaczynamy stawiać pytania: jak? i dlaczego? W tym celu, po lekcji, naprzykład, o korzeniu, umieściliśmy kil-

ka koniuszczków korzeni marchwi w wodzie i pozostawimy je tam na jakiś czas. Po upływie tygodnia lub dwóch ukaże się na nich korona małych listków; wykaże ona, że korzenie takich roślin, jak marchew, rzepa i t. p., zawierają zapasy żywności, z których młode wyrostki mogą czerpać, to jest, są prawdziwymi spiżarniami.

Doświadczenia z kiełkowaniem wykażą wyraźnie, że korzenie dążą zawsze na dół w poszukiwaniu wody. Podobnie zakrywszy ciemnym papierem część naczynia

z młodziutką roślinką, wykażemy, że zieleń w liściach może się tylko wytworzyć w świetle słonecznym. Obróciwszy próbkę pełną wody dnem do góry nad jakim rosnącym wodorostem, możemy zbierać tlen, oddawany przez roślinę, i następnie wykazać że liście w świetle słonecznym wy-



Krążek wiatrów i pogody.

ydają gaz, który będzie podtrzymywał palenie, gdy tymczasem gaz wydzielany przez nas przy oddychaniu bynajmniej palenia nie podtrzymuje. Doświadczenia takie, wykonane w sposób prosty, nie są wcale za trudne dla dzieci tej klasy; czynią one lekcje przyrody bardziej zajmującymi i każą uczniom myśleć i obserwować. Wodorosty morskie są zwłaszcza odpowiednie do takich doświadczeń; można je wykonywać w każdej klasie przed letnimi wakacjami, lub po nich. Będzie przytem bardzo dużo materiału do opisywania i do rysowania, dobrze zaś będzie zwrócić uwagę dzieci na następujące zagadnienia: Wodorost rośnie na skałach, nie ma więc „korzeni“, skąd czerpie pożywienie? Czy pęcherzyki po-

wietrza, które widzimy w wodzie, mogą być tej roślinie użyteczne? Czy w ten sposób rośliny te będą mogły czerpać żywność z wody? Czy wodorost ma „kwiaty“ ze słupkiem i z pylnikami? Czy dzieci uważają wodorost za roślinę wyższą czy niższą?

Życie zwierząt.

Tak jak i z roślinami, uczniowie III-ego oddziału przy badaniu zwierząt wzniosą się już nieco ponad jedyne dawniejsze: „Szkicujcie i opisujcie!“. My, osobiście, wcale się nie troszczymy, by dzieci zapamiętały mnóstwo faktów i szczegółów dotyczących zwierząt, nad którymi prowadziły badania. Daleko ważniejsze jest doprowadzić je do ogólnego pojęcia podziału zwierząt na poszczególne grupy. Lekcja, na przykład o sielawie lub o śledziu ma za zadanie dać dzieciom poznać specjalne, wyróżniające cechy ryby, a więc: posiadanie kręgosłupa i mózgu oraz oddychanie zapomocą skrzel. Pozwolimy każdemu dziecku pokrajać sielawę, by poznało ogólną budowę jej ciała. Wielu przyrodników-pedagogów oburzy się na to, ale my nie widzimy w tem nic złego, o ile to dotyczy zwierzęcia, które jest „dysekwane“ w kuchni bez żadnych wyrzutów sumienia. Z kijankami lub żabami rzecz się ma inaczej. Gdy chłopiec „trzyma“, jakie zwierzę, powinien patrzeć na nie, jak na przyjaciela, i dysekwja w tych warunkach jest wstrętą dla każdego zdrowo myślącego dziecka.

Co do akwarjum, dobrze jest wybrać dwoje dzieci w każdej klasie i mianować je „gospodarzami“ akwarjum, dając im zeszyt do zapisywania codziennych spostrzeżeń. Wesole współzawodnictwo wywiązuje się często między „gospodarzami“ akwarjów z różnych klas, dzieci same chodzą na łowy nad staw i akwarja bywają dobrze zaopatrzone, a nie sprawi to dużo kłopotu ani wymaga wielkiej baczności ze strony nauczyciela.

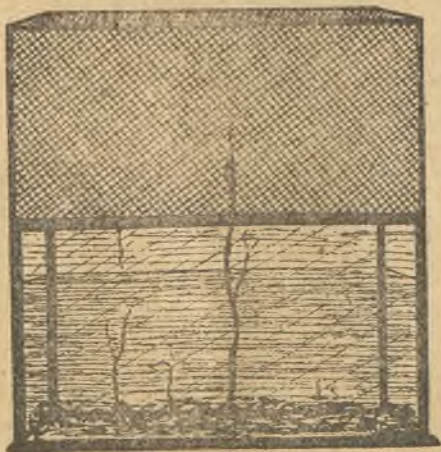
Jako przykład lekcji w tej klasie bierzemy jętkę.

Lekcja o jętkach.

Doskonałym wstępem do tej lekcji będzie wycieczka nad staw, w którym nauczyciel z pewnością znajdzie

te owady. Dzieciom każemy ukłęknać, lub położyć się na brzegu i patrzeć pilnie na dno. Po niejakiem czasie zauważą, że niektóre napozór martwe gałązki, zaczynają się poruszać, nie są poruszane przez wodę, lecz pełzają. Gdy raz je dzieci zauważą i poznają, dostrzegą bardzo prędko wiele innych. Jedno miejsce w stawie dostarczy dostateczną ilość jętek na lekcję w klasie. Należy wziąć także trochę rdestnicy.

Polecamy dzieciom, by przyniosły na lekcję małe spodki, do których kładziemy larwy w wodzie. Z początku jętka będzie leżała nieruchomo, nie ufając nowemu otoczeniu. Przez ten czas dzieci mogą uważnie nasskicować jego ciekawą – skorupę z gałązek, muszelek lub piasku. Wkrótce jednakże, głowa ukaże się na jednym końcu oraz trzy pary nóg. Owad będzie pełzał po rdestnicy, umieszczonej w wodzie, i możliwe jest, że zacznie ją jeść. Tutaj będzie dużo materiału do opisywania oraz można zrobić drugi szkieł, wykazujący jętkę, pełzającą i ciągnącą za sobą swoją pochewkę. Próby wyciągania jętki za głowę nie powiodą się, trzyma się ona bardzo mocno swego futerału, ale bardzo lekkie uderzenie gałązką w drugi koniec prędko zmusi ją do wypełnienia całkowicie i pozostawienia pochewki poza sobą. Czy jętka była przy-mocowana do pochewki? czy też tylko trzymała się jej? Każemy dzieciom przyjrzeć się parze haczyków na tyl-



Mieszkanie dla świtezianek.

Akwarjum to, w górnej części ma dach i ściany z muszlinu; służy ono do przechowywania takich owadów wodnych jak jętka i świtezianki. Wychodząc z poczwarki, owad pełza wzdłuż gałązki i wydostaje się z wody. Wówczas można go obserwować dowolnie.

nym końcu, zapomocą których jętka trzyma się swego futerału.

Zauważymy różnicę barwy między częścią przednią, posiadającą odnóża, a tylną, cokolwiek dłuższą. Dotknijcie bardzo delikatnie obydwóch części! — Tylna jest bardzo miękka, przednia jest twardsza. Dlaczego? Dlatego że tylna część jest zawsze w pochewce, przednia zaś musi wychodzić na dwór po pożywienie oraz na przechadzkę.

Każemy dzieciom obejrzyć pusty futerał, by zobaczyć, jak jest zbudowany. Małe ziarna piasku, kawałki wodorostów, gałązki drzew, drobne muszelki służą do tej budowy zależnie od gatunku jętki, lecz wszystkie są sklejone jakąś jedwabistą substancją. Jętka nie pozostanie długo bez pochewki, bardzo prędko zacznie budować sobie nowe schronienie z wodorostów, lub innego odpowiedniego materiału, którego mu dostarczymy. Mogą służyć stare zapałki, a także jętka potrafi sobie dać radę ze szklanymi paciorkami lub piaskiem. Budowanie nowego futerału będzie dla dzieci wprost wspaniałym tematem do opisywania i nauczyciel może już zostawić swobodę dzieciom, nie dając im dalszych wskazówek. Również nie będzie potrzebował zachęcać dzieci, by same w wolnych chwilach dalej obserwowały jętki; będą one to czyniły z własnej ochoty.

O ile złapiemy jętkę na wiosnę, prawdopodobnie przestanie jeść, zamknie się i wejdzie w stan poczwarki, mniej więcej na krótko przed początkiem wakacji letnich. Wtenczas należy ją włożyć w słoć, przykryty muślinem, i dostarczyć jej rdestnicy lub gałązek, wystających ze słoja. Po kilku tygodniach poczwarka wyjdzie z futerału, dopłynie do jakiejś gałązki i wypełźnie na wierzch wody. Wówczas powłoka jej pęknie i wyłoni się owad skrzydlaty. Trudno jest tak urządzić, by otrzymać jednocześnie czterdzieści przeobrażeń tego rodzaju. Należy więc jedynie mieć oko na akwarjum, a gdy zauważymy jedno przeobrażenie, wówczas należy wstrzymać na jakiś czas lekcję bieżącą i pozwolić dzieciom obserwować jętki.

Lekcje na świeżem powietrzu.

Drzewa badamy dalej, wprowadzając nowe gatunki, lecz bacząc zarazem, by dawniejsze nie były zapomniane. Pogadanki i obserwacje geograficzne nawiązujemy, gdy tylko się da, do krajoznawstwa. O ile możemy wyprowadzić dzieci nad rzeczkę, wpadającą do stawu, na przykład w jakim ogrodzie publicznym, można przeprowadzić z niemi rodzaj zabawy niby odkrywanie nowego kraju, a okaże się to bardzo pouczajacem. Dzieci wyobrażą sobie, że przybywają statkiem w nieznane okolice (staw przedstawia morze), szukają odpowiedniego miejsca do wylądowania, zakładają port gdzieś blisko ujścia rzeki, zastanawiają się nad widokami żeglugi, patrzą na zbocza gór, które rzekomo zawierają kopalnie złota, węgla lub żelaza. Dalej projektują zakładanie miast oraz zaprowadzenie dochodowego systemu dróg żelaznych. Nauczyciel przekona się, że takie lekcje „kolonizacji“ są dla dzieci pełne uroku, a zarazem bardzo pouczające; będą przygotowaniem do przyszłych lekcji o kolonjach.

Zwiedzanie ogrodu lub gabinetu zoologicznego.

W tej klasie zwiedzanie gabinetu zoologicznego specjalnie nawiązujemy do geografji, a mianowicie do geografji wszystkich części świata. Ponieważ dzieci będą się później uczyły o stosunkach handlowych, o wywozie i przywozie różnych towarów, ważnem jest, by w oddziale III-im nabrały pewnego pojęcia o położeniu geograficznem krajów, które nam dostarczają różnych bogactw. Dzieci biorą ze sobą do ogrodu zoologicznego przerysowaną przez nich mapę wszystkich części świata i, gdy zobaczą indyjskiego tygrysa, piszą „Tygrys“ w miejscu, gdzie na mapie leżą Indje. Nauczyciel, naturalnie, zwraca ich uwagę na zależność futra i wogóle pokrycia ciała oraz barwy rozmaitych zwierząt od temperatury. W ten sposób możemy dalej łączyć pojęcie gorąca, ciepła, zimna z rozmaitemi krainami świata.

ROZDZIAŁ VI.

Czwarty rok (wiek 9 — 10. Oddział IV).

Półroczne zimowe.

- Nauka o ziemi. Lekcje obserwacji kamieni: granit, dioryt, bazalt, pumeks, glina, kreda, piaskowiec, wapień.
- Obserwacja pogody. Rysowanie chmur, odczytywanie termometru i barometru w milimetrach.
- Życie roślin. Lekcje obserwacji owoców celem wyjaśnienia rozpraszania nasion.
Lekcje o muchomorach, prowadzące do prostej klasyfikacji.
Wodorosty.
Sadzenie i obserwowanie cebulek.
- Życie zwierząt. Lekcje obserwacji typowych przedstawicieli państwa zwierzęcego, i następujących grup, (o ile to możliwe):
1) Kręgowce: Ssaki, ptaki, gady, płazy, ryby.
2) Zwierzęta bezkręgowce: Stawonogi, zwierzęta w muszlach, robaki, zwierzęta galaretowate.

Półroczne letnie.

- Nauka o ziemi. Woda źródłana i deszczowa. Powstawanie piaskowca i zlepieńca przez cementowanie się piasku.
- Obserwacja pogody. Jak wyżej.
- Życie roślin. Dalsze badania cebulek. Więcej szczegółów przy doświadczeniach z kiełkowaniem.
Rdestnica i wykonywane z nią doświadczenia.
Wykazanie, że roślina ta wydziela tlen.
Lekcje obserwacji kwiatów i owoców.
Zapylenie.

Życie zwierząt. Lekcje obserwacji jętek, wodnych niedźwiadków, muszelek słodkowodnych, kijanek, żab, rozwielitek, robaków.
Specjalne badanie świtezianek.

Lekcje na świeżem powietrzu.

Badanie drzew. Klon, jesion, brzoza, buk, modrzew. Rysunki wiosną, latem, jesienią i zimą, wskazujące, jak drzewa wyglądają w różnych porach roku.

Łowienie w stawie. Jak należy łowić. Mapa zwierząt danego stawu.

Geografia. Mierzenie szerokości i głębokości rzeki. Chyżość prądu wody w rozmaitych punktach. Skały i gleba danego parku (danej okolicy). Robaki i t. p. na roli (przyczyniające się do tworzenia gleby).
Lekcje o chmurach i śniegu.

Wycieczka do ogrodu zoologicznego. Z wyłącznym celem obserwowania typowych przedstawicieli wielkich grup zwierzęcych. (Obacz wyżej Życie zwierząt).

Uwagi dotyczące materiału przeznaczonego na rok czwarty.

Program ten może się wydać dość obszerny, jak na ostatni rok właściwej nauki przyrody, jednakowoż, ponieważ w oddziale V-ym i VI-ym rozpoczyna się już propedeutyka nauk ścisłych, uważamy, że trzeba dać dzieciom na zakończenie pewne pojęcie o klasyfikacjach przyrodniczych. Chyba, że naukę przyrody w tej formie prowadzi się jeszcze w wyższych oddziałach, w takim razie możemy wstrzymać się z klasyfikacją jeszcze na rok lub dwa i później podać ją dzieciom z większymi szczegółami.

Nauka o ziemi.

Pojęcie o skałach osadowych i wybuchowych oraz o różnicy, jaka zachodzi między nimi, winien mieć każdy chłopiec, kończący szkołę, ponieważ skały wogóle odgrywają w ustroju świata ogromną rolę.

Nawet w okolicach, gdzie spotykamy wyłącznie skały osadowe, a gdzie brak jest skał wybuchowych nie możemy zupełnie pominąć milczeniem tych ostatnich, gdyż wcześniej czy później, zdolniejszym uczniom nasunie się z konieczności pytanie, skąd rzeki i inne czynniki geologiczne, niszczące powierzchnię ziemi, czerpią na początku swój materiał *).

W Londynie bierzemy z dziećmi najpierw skały osadowe, ponieważ te właśnie spotykamy w jaskiniach, grotach, przekrojach i kamieniołomach. Najbliższe wzgórza wulkaniczne są o setki mil odległe od Londynu.

W okolicach, gdzie przeważają skały wybuchowe, szkoły od nich winny zaczynać naukę. W mieście wybieramy tylko takie przykłady, z którymi dzieci będą mogły łatwo się zetknąć. Okruchy granitu łatwo otrzymać z kamieni brukowych, dioryt służy do budowy szos, a pomeks (przykład skały wulkanicznej) możemy kupić w mydlarni lub składzie aptecznym **).

Bardzo dobrze jest rozpocząć naukę o skałach wybuchowych od następującego doświadczenia, które będzie polegało na krystalizowaniu siarki. W miseczce porcelanowej lub kamiennej topimy ostrożnie trochę siarki w kawałku, następnie odstawiamy na bok, by wystygła. Jak tylko utworzy się z wierzchu stała skorupa, robimy w niej mały otwór i resztę siarki, jeszcze płynnej, wylewamy najlepiej do wody. Gdy siarka zupełnie wystygnie, dobrze wszystkim znane kryształki utworzą się wewnątrz, pod skorupą. Przełamiemy masę stwardniałą i przekonamy się, że część wierzchnia skorupy, która stygła gwałtownie, jest zupełnie twarda i równa, nie posiadająca żadnych określonych kształtów krystalicznych. Druga

*) Zresztą u nas w Polsce głązy narzutowe, przywiezione przez lodowce, są prawie wszędzie pospolite i z nich możemy czerpać materiał do skał pochodzenia ogniowego. (*Przyp. tłum.*)

**) Gnejsy i granity są pospolite w naszych polnych kamieniach polodowcowych. (*Przyp. tłum.*)

zaś jej strona wewnętrzna, która stygła wolniej, przedstawia się jako zbiór kryształów, z których najlepiej wykończone mieszczą się w środku. Coś podobnego było i ze stygnięciem ziemi. Lawy, t. j. skały w stanie roztopionym, wydobywały się na powierzchnię ziemi, stygły stosunkowo prędko i, jak na przykład bazalt, wykazują w swej masie bardzo mało kryształów. Prócz tego para, dążąca z wnętrza ku powierzchni powoduje burzenie się i kłębianie stopionych skał i w ten sposób powstał pumeks. Natomiast masy mineralne, mieszczące się bardzo głęboko, stygły wolno, wytworzyły się w nich też osobne kryształy, jak to widzimy np. w granicie. Im większe są kryształy tem wolniej dana skała musiała stygnąć.



Innem ciekawem doświadczeniem, którego w tej klasie niema potrzeby tłumaczyć zbyt „chemicznie“, jest działanie rozcieńczonego kwasu solnego na rozmaite skały. „Burzenie się“, które występuje, gdy polejemy tym kwasem kredę lub inną skałę wapienną, pozwoli nam zawsze odróżnić marmur lub kalcyt od kwarcu.

Jak krystalizuje stopiona siarka.

Wyraźne igły kryształiczne w środku, stopniowo ku powierzchni przechodzą w twardą masę.

Dzieci zobaczą jak kwas wygryza, żre wapienie; po wyparowaniu zaś otrzymujemy z powrotem jakąś białą skałę. To pozwoli dzieciom zrozumieć, dlaczego woda deszczowa, która jest słabym kwasem, będzie mogła niszczyć skały wapienne, rozpuszczając je wolno, i będzie w ten sposób brała udział w rzeźbieniu krajobrazu. Druga część doświadczenia wytłumaczy także dzieciom, dlaczego w domu, w kociołku od wody tworzy się na dnie mineralny osad.

Wykażemy także uczniom, że wapień lub żelazo, które tworzą cement w piaskowcach, mogą być wypłukane przez dłuższe sączenie się kwasu; piaskowiec stopniowo wietrzeje, kruszy się i wkońcu zmienia się w piasek. Dzieci zrozumieją, że piaskowiec powstał z warstw luźnego piasku, spojonego cementem wapiennym lub żelaznym.

Obserwacja pogody.

Dzieci będą nadal w tej klasie zapisywały kierunek wiatru i stan pogody, a także będą wykreślały krzywe temperatur. Uwaga ich jednakże ma być przede wszystkim zwrócona na barometr. Niewiele dzieci zrozumie choć częściowo zasadę barometru, ale nie o to tu idzie. Tak jak z termometrem w klasie III, wystarczy by uczniowie nauczyli się ściśle odczytywać barometr i umieli łączyć jego podnoszenie się lub opadanie z różnymi stanami pogody. Zrozumienie zasad przyjdzie później, gdy na lekcji fizyki zobaczą, jak ten przyrząd jest zbudowany.

Do tych ćwiczeń należy używać barometru, mającego ruchomą podziałkę z centymetrami i milimetrami. Dzieci nauczą się przy sposobności używania liczb dziesiętnych.

Zwraca się tu uwagę, że we wszystkich klasach staramy się obok przyrody uczyć dzieci jednocześnie ortografii, opowiadania, rysunku i nawet arytmetyki w związku z obserwowaniem pogody. Można dzieciom dać połknąć niejedną przykrą pigułkę pod pokrywką pięciominutowej lekcji o pogodzie.

Życie roślin.

Barometr domowej roboty.



Niektóre podręczniki botaniki z lat ostatnich podają pewną ilość ciekawych doświadczeń z kiełkowaniem roślin. Wiele jest zbyt trudnych, by nasz młodociany uczeń mógł zrozumieć całe ich znaczenie; ale pomysłowy nauczyciel bez wielkiego trudu potrafi niejedno uprościć i przystosować do poziomu dzieci dziesięcioletnich.

Wykazujemy np. dzieciom, że młodziutki rośliny przez krótki czas będą mogły rozwijać się w wodzie, korzystając z zapasów pożywienia, nagromadzonych w nasieniu, gdy te się jednak wyczerpią, będą musiały umrzeć. Pouczającym doświadczeniem będzie sadzenie nasion w wodzie destylowanej lub deszczowej oraz w wodzie źródła-

nej lub zawierającej sól czy też opilki żelazne. Uczniowie mogą codziennie mierzyć szybkość wzrostu roślinki i zapisywać to w sposób graficzny, co będzie także ćwiczeniem z zakresu arytmetyki. Ciekawe wyniki możemy otrzymać, przygotowując odpowiednie pożywienie chemiczne. Możemy doprowadzić, na przykład groch lub fasolę do kwitnięcia, a nawet do wydania owocu, bez żadnego zetknięcia z ziemią. Podajemy tu dwa przykłady takiego chemicznego pożywienia dla roślin: pierwszy jest wzięty z książki Miss Kate Hall („Wycieczki przyrodnicze w Londynie“), drugi profesora Ainswortha:

1)	Azotan potasu	1 gram
	chlorek sodu (sól kuch.)	0,5 „
	siarczan wapnia	0,5 „
	siarczan magnezu	0,5 „
	fosforan wapnia	0,5 „
	woda	1 litr

Należy jeszcze dodać kroplę chlorku żelaza, gdyż to ostatnie jest równie ważne, jak światło słońca, do wytwarzania zielonego chlorofilu.

2)	Saletra	0,5 grama
	fosforan żelaza	0,5 „
	siarczan wapnia	0,25 „
	węglan magnezu	0,25 „
	woda	1,2 litra

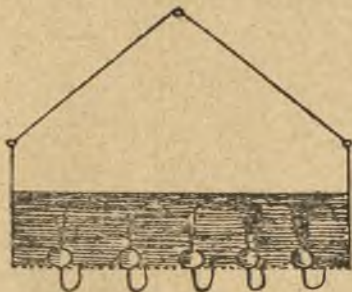
Co zmusza korzenie, by rosły w dół, siła ciężkości, czy potrzeba wilgoci?

Od siły ciężkości możemy kielkującą roślinkę oswobodzić w sposób następujący: trochę rozmoczonych ziarn grochu lub fasoli wciskamy w szeroki korek, trzymamy je w wilgoci oraz zmuszamy do ciągłego obracania się zapomocą przywiązania do wskazówki dużego zegarka budzika w samym jego środku. Korzonki nasion zmuszone do obracania się w ten sposób, rosną na wszystkich stronach, gdy tymczasem nasiona, zasadzone na podobnym korku, tylko nie obracającym się, rosną w dół.

Ciążenie więc jest jedną z przyczyn wzrostu korzeni ku ziemi.

Który czynnik jest silniejszy; ciążenie czy potrzeba wilgoci? Należy zasadzić trochę ziarn grochu lub fasoli w wilgotnych trocinach i umieścić w drucianym sicie, następnie powiesić w miejscu zupełnie suchem. Posłuszne sile ciężkości, korzonki będą zrazu rosły w dół, wciskając się między druciki sita. Ale zetknąwszy się z suchem powietrzem, zawrócą do góry, by znów szukać w trocinach tej niezbędnej im do życia wilgoci. Wilgoć zatem ma na wzrost korzeni wpływ potężniejszy, niż siła ciężkości.

Za przykład lekcji przyrody w tym oddziale bierzemy muchomor; jest to jedna z lekcji jesiennych.



Groch rosnący w zawieszonym sicie.

Korzenie idą w dół, następnie wyginają się ku górze szukając wilgoci. (Rysunek w przekroju).

Lekcja o muchomorach.

Podczas wycieczki do jakiegokolwiek lasu we wrześniu, październiku lub początkach listopada, nauczyciel zaopatrzy się z łatwością w muchomor, które będą służyły do lekcji w ciągu kilku dni następnych.

Bardzo dobrze jest też urządzić w niedzielę ogólne grzybobranie, biorąc odpowiednią ilość koszyków. Wróciwszy do domu, umieszczamy grzyby na tacach i pozostawiamy tak do poniedziałku, wyrzuciwszy najpierw te wszystkie, któreby okazywały choćby najlżejsze ślady zepsucia. Wiele z tych grzybów przetrwa przez trzy lub cztery dni i będą służyły jednocześnie do lekcji przyrody, malarstwa i modelowania.

Lekcja, którą tu chcemy opisać, nie wymaga specjalnej znajomości rzeczy od nauczyciela, jedynie spostrzeżenia i uwagi, poddawane uczniom, będą się opierały na podstawach naukowych, przygotowując względnie drogę do przyszłych systematycznych badań botanicznych.

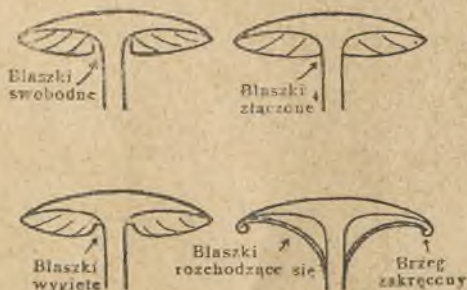
Na początku dobrze jest wymagać, by klasa naryso-
wała muchomora naturalnej wielkości. To już samo przez
się będzie wymagało, by dzieci bacznie przyglądały się
swym okazom, potem będą już mogły o nich mówić.

Muchomor ma kapelusz i trzon, kształt jego ogólny
przypomina coś w rodzaju parasola. Zwracamy uwagę
na wierzchołek kapelusza. Jaki ma kształt? Okrągły.
Czy jest płaski jak pieniądz, podwinięty do góry jak
spodek, czy opadający na dół, jak bułka? Wiele ma cen-
tymetrów szerokości? Jakiego jest koloru? Postarajmy
się, by dzieci opisały odcienie barw, słowo: „brunatny“
lub „czerwony“ nie jest określeniem dostatecznem. Czy
widzimy na nim jakie łuski, włoski czy brodawki? Do-
tknijcie się tego kapelusza: czy jest suchy, czy wilgotny.
Czy lepki? Patrzcie
na brzegi, czy za-
kręcają się do gó-
ry, czy sterczą pro-
sto, czy też pod-
wijają się w dół?
Czy muchomor po-
siada w środku wy-
pukłość, czy też
wklęsłość?

Teraz obróćcie
go na dół i patrz-
cie pod kapelusz
(ta strona jest w rze-
czywistości najważ-
niejszą), co tam widzicie? — Blaszkki, nożyki, powiedzą
dzieci.

Patrzcie na te blaszkki uważnie. Jakiego są koloru?
Czy są grube, czy cienkie, ciasno zbite, czy przestronnie
ułożone? Czy wszystkie dochodzą do środka, czy też
niektóre z nich urywają się nagle w połowie drogi?

A teraz przychodzi najważniejsze spostrzeżenie, które
często samo już pozwala określić muchomora i umieścić
go w odpowiedniej grupie. Patrzcie uważnie na blaszkki
w miejscu, gdzie dochodzą do trzona. Czy blaszkki zni-
kają, zanim osiągną łądygi, jak na figurze 1, czy doty-
kają jej, jak to przedstawia figura 2, czy zakrzywiają się,



Przekroje, wykazujące w jaki sposób
blaszkki trzymają się łądygi.

jak na figurze 3, czy też schodzą wzdłuż łodygi, jak na figurze 4?

Zapach muchomorów ma również znaczenie, ale w wielu wypadkach trudno go określić. Przytaczamy tu parę określeń zapachów typowych: gryzący, odrażający, mocny, cuchnący, powodujący mdłości, nieprzykry, miły, zapach cebulowy, grzybowy, migdałowy, zapach dziegiu, świeżo skoszonego siana, ziemi, rzodkwi, świeżej maki, kwasu pruskiego.

Pod żadnym pozorem nie należy pozwolić dzieciom kosztować muchomora; winniśmy je silnie przestrzec przed niebezpieczeństwem. Ładne muchomory zwiaszcza są najniebezpieczniejsze.

Możemy teraz zwrócić się do badania trzona i pytać o jego kształt, długość, barwę. Co czujemy w dotknięciu? Czy jest twardy, czy miękki, prosty czy zgięty? Jeżeli łodyga ma obrączkę, powinna być ona opisana, ponieważ jest to jedna z cech wyróżniających.

Nauczyciel, któryby zechciał nauczyć dzieci określać grzyby, przekona się, że badanie muchomora przyczyni się bardzo do umiejętności rozpoznawania gatunków w lasach czy na łąkach.

Na następnej lekcji można muchomora przeciąć przez pół w kierunku podłużnym i przekrój otrzymany znów kazać dzieciom rysować. W ten sposób wykaże się budowa łodygi i stosunek jej do blaszek. Czasami z muchomora będzie się sączyła pewna ciecz, fakt ten każe go umieścić w osobnej grupie. Inne znów są szczególnie kruche, a jeszcze inne zmieniają barwę w bardzo krótkim przeciągu czasu.

Często spotykamy małe robaczki w łodydze lub mięsie grzyba; to nam poniekąd tłumaczy szybkie psucie się większości muchomorów.

Starsi uczniowie będą mogli porównywać grzyby z wyższymi formami roślinnymi. Aczkolwiek muchomor jest rośliną, brak mu jednak wielu istotnych cech roślin. Jakich? — Najpierw zielonego chlorofilu, który pozwala roślinie żywić się dwutlenkiem węgla, pobieranym z powietrza, a woci żyć w środowisku nieorganicznym. Grzyby nie mają chlorofilu, muszą otrzymywać pożywienie gotowe za pośrednictwem innych istot organicznych; dla-

tego też żyją one na próchniejącym drzewie lub gnijących liściach oraz na nawozie.

Gdy się sposobność trafi należy próbować rysować białe cienkie nitki grzybni, z których muchomory się rozwijają. Można je często znaleźć na spróchniałem drzewie

Pozostaje jeszcze do opisania bardzo ciekawe doświadczenie, mające na celu poznanie barwy zarodników muchomora. Należy ściąć trzon równo z kapeluszem, lub też zupełnie wyrwać. Następnie umieszczamy kapelusz, blaszkami na dół, na kawałku gazety i pozostawiamy nietknięty przez całą noc. Rano podnosimy ostrożnie kapelusz i prawie zawsze zobaczymy, że z blaszek spadł w ciągu nocy deszcz zarodników, które utworzyły na papierze ładny rysunek. Jeśli zarodniki są białe, to będą widoczne na czarnym druku gazety, jeśli kolorowe, różowe, brunatne, purpurowe lub czarne, uwydatnią się na białym papierze. Gdy blaszki są białe, zarodniki będą prawdopodobnie białe i ładniejszy rysunek otrzymamy, biorąc czarny papier. Zabarwione blaszki dają czasami białe zarodniki, ale częściej brunatne lub purpurowe, a te naturalnie wychodzą najlepiej na białym papierze.

Życie zwierząt.

Musimy tu uczynić wyjątek i odstąpić na chwilę od naszej ogólnej zasady, mianowicie: jedna lub dwie lekcje mogą się odbyć bez okazji. Chodzi nam o to, że trzeba dać dzieciom pewne pojęcie o głównych działach państwa zwierzęcego. Podział zwierząt bezkręgowych podajemy naturalnie niezupełny; trzeba tylko, by obejmował on wszystkie zwierzęta, o których dzieci się uczyły i by dawał pewne ogólne pojęcie.

Co do szczegółów, dotyczących różnych zwierząt, mających w tym roku służyć do obserwacji, czytelnik może się zwrócić do każdego dobrego podręcznika zoologii *). Świtezianka, będąca jednym z ciekawszych tematów, jest w większości z nich, dokładnie opisana.

*) Naprzykład: Domaniewskiego, Nusbauma, Nusbauma i Wiśniowskiego. (Przyp. tłum.)

Lekcje na świeżem powietrzu.

I tutaj rysowanie drzew zajmuje ważne miejsce. Ale teraz winni uczniowie rysować drzewa w różnych porach roku. Każdy uczeń szkicuje to samo drzewo co kilka miesięcy; w ten sposób uwydatniają się różnice, jakie pory roku wywołują w państwie roślinnem. Na każdej stronie winien się mieścić w środku szkic całego drzewa, w jednym końcu część pnia wraz z korą, w drugim pączek lub liść, w trzecim — kwiaty lub „kotki” (o ile są), w czwartym — owoce.

Dzieci mogą także wykonać kilka staranniejszych rysunków na dużych arkuszach tektury, przedstawiających gałązkę jakiegoś drzewa w czterech porach roku. Można tu użyć i farb, lecz naturalnie robota taka winna być wykonana w szkole, a nie na dworze. Obrazki takie będą zdobiły ściany klasy i mogą wyglądać bardzo ładnie.

Wycieczka nad staw lub na brzeg jakiejkolwiek wody stojącej będzie bardzo pouczająca. Wykaże, że zwierzęta wodne mają swe ulubione okolice, mieszkania, gdzie stale przebywają kijanki, na przykład, znajdziemy w jednym miejscu, jętki w innym, a wodne pająki wyłącznie jeszcze w innym miejscu. Uczniowie będą robili „mapę” zwierząt. Zachęci ich to do starannego badania warunków życia zwierzęcego w stawach i należy tej mapy wymagać od wszystkich starszych dzieci, które w takich wycieczkach biorą udział.

Wycieczkę do ogrodu zoologicznego w tej klasie specjalnie nawiązujemy do klasyfikacji zwierząt. Będzie to doskonała sposobność przejrzenia kręgowców. Dzieci zobaczą że nazwa „Ssaki” jest pojęciem bardzo ogólnem i że dużo podziałów trzeba im będzie poznać, w miarę jak dalej zagłębią się w tę naukę.

ROZDZIAŁ VII.

Przyrodznawstwo i propedeutyka nauk ścisłych.

Oddziały V, VI i VII prowadzone razem.

- Nauka o ziemi. Stygnięcie ziemi. Skały powstałe wskutek tego zastygania. Niszczące działanie mrozu. lodu, wody płynącej i morza, oraz skały stąd powstałe.
- Obserwacja pogody. Kurczenie się ziemi i jego wpływ na skorupę ziemską: tworzenie się krajobrazu. Skamieniałości i to co one nam mówią.
- Oddział V. Termometry maksymalne i minimalne. Wilgotne lub suche gałki. Zapisywanie na kartach.
- Oddział VI. Barometr i pogoda. Mierzenie natężenia światła zapomocą papierków fotograficznych.
- Oddział VII. Mierzenie opadów i ogólne obserwowanie pogody.
- Propedeutyka fizyki. (Branża na zmianę z chemią).
- Skutki ciepła w ciałach stałych, płynnych i lotnych.
- Zastosowanie do termometru.
- Robienie termometrów i zaopatrywanie ich w podziałki.
- Powietrze ma ciężar i wywiera ciśnienie.
- Pomiary barometryczne.
- Ważenie ciał, użycie wagi.
- Odnajdywanie objętości zapomocą mierzenia, użycia mensurki. Ciężar właściwy.
- Używanie biuretki do pomiarów objętościowych.
- Zasada Archimedesesa.
- Magnezy i busola.
- Budowa elektromagnesu i zastosowanie: do przyrządu Morsa, do dzwonka elektrycznego, do motorów elektrycznych, do przerywaczy prądu w tramwajach.

Działanie prądu na igłę magnetyczną i zastosowanie do telegrafu.

Opór drutów i jego zastosowanie do światła elektrycznego oraz do zapalania materiałów wybuchowych.

Prope-
deutika
chemji.

(Braną na zmianę z elektrycznością).

Używanie wody, jako rozczynnika; oddzielanie substancji rozpuszczalnych od nierozpuszczalnych.

Filtrowanie — parowanie — skraplanie.

Otrzymywanie kryształów przez oziębianie ciał stopionych (np. siarki), lub roztworów nasyconych. Porównanie z tworzeniem się skał.

Wykazać, że powietrze zawiera gaz, podtrzymujący palenie. Otrzymywanie tlenu zapomocą roślin, oraz zapomocą środków chemicznych. Własności tlenu. Wykazać że węgiel, spalony w powietrzu, wytwarza dwutlenek węgla, gaz wydychany przez zwierzęta.

Własności dwutlenka węgla.

Wykazać, że woda zawiera tlen i wodór.

Otrzymywanie wodoru; jego własności.

Kwasy i ich działanie na metale, zasady, węglany i skały wapienne.

Powstawanie soli.

Plomienie zabarwione i ognie sztuczne.

Lekcje na świeżem powietrzu.

Badanie Ogólne rozpatrywanie drzew oraz krzewów
drzew. (leszczyna, głóg i t. p.)

Rysowanie mapy drzew w jakiegokolwiek części parku.

Łowienie Jedna lekcja na wiosnę, celem otrzymania
w stawach. okazów.

Geografja. Krajobraz jakiejś okolicy, wyjaśnianie, jak powstał.

Pomiary szybkości prądu jakiejś rzeki.

Poznawanie gleby danej okolicy (parku).
Lekcje o chmurach i o śniegu (kiedy możliwe).

Nauka o roślinach. Elementarne pojęcia o ekologii roślin opierane na przykładach z ogrodu botanicznego.
Grzybobranie jesienią.

Wycieczka do ogrodu zoologicznego. Obserwowanie niektórych typów zwierząt.

Uwagi dotyczące materiału klas ostatnich.

Właściwa nauka przyrody w niniejszym programie kończy się w oddziale IV-tym, jak to już wyżej wyjaśniliśmy. W większych szkołach będzie, naturalnie, osobny program dla każdego z wyższych oddziałów, ale w wielu szkołach mniejszych tworzą one razem jedną najwyższą klasę. Oczywiście, w takim razie kurs przyrody nie może być stopniowany ani posiadać odpowiedniej ciągłości. Z drugiej strony, powtarzanie tego samego przez parę lat jest również dla dzieci niepożądane.

Staramy się wyjść jakoś z tej trudności, biorąc w jednym roku propedeutykę fizyki, w drugim — chemji. Wielu nauczycieli przyrody postawi nam zapewne zarzut, że taki rozkład nie daje prawdziwej korzyści naukowej i rozciąga na zbyt wiele lat nauczanie przyrody.

Według naszego osobistego zapatrywania, nauczanie propedeutyki fizyki i chemji w szkole początkowej winno:

1-o Opierać się na nauce przyrody w klasach niższych.

2-o Doprowadzić dzieci do zrozumienia prostych ogólnych zasad naukowych, na których opiera się „masynerja“ cywilizowanego życia.

3-o Wyćwiczyć w pewnej mierze uczni w ścisłej, doświadczalnej pracy.

Jest to, oczywiście, kompromis, ale uważamy, że jest on pożądanym w zwykłej szkole, z której zdolniejsze dzieci bywają często odbierane w dwunastym roku i przenoszone do szkół średnich.

Uczeń, który ukończy podany w tej książce kurs przyrody, winien w przyszłości móc rozumieć i czytać z zajęciem naukowe artykuły gazet lub miesięczników, dotyczących nowych wynalazków i prostszych prac człowieka. Jednocześnie winien nabrać nieco upodobania do ścisłej, dokładnej pracy naukowej. Nauka szkolna otworzyła mu szereg drzwi i pozwoliła rzucić okiem do wnętrza. Od niego samego zależy teraz będzie, czy zechce pogłębić nabytą wiedzę, w kierunku, który będzie najbardziej odpowiadał jego zamiłowaniom.

Nauka o ziemi.

Początkowe lekcje krajoznawstwa, o których była mowa wyżej, są właściwie niejako przygotowaniem do dalszych wycieczek po kraju, urządzanych w niedziele, lub w czasie wakacji.

Na takich wycieczkach krajoznawczych dzieci zobaczą skały, podlegające niszczącemu działaniu wody, i zrozumieją, na czym polega rzeźba krajobrazu.

Ciekawe zwłaszcza pod tym względem są wycieczki nad morze lub w góry. Trzy, lub najwyżej cztery lekcje w klasie wystarczą, by dać dzieciom niezbędne wiadomości pod tym względem, myślą przewodnią będzie tu pobudzenie zaciekawienia uczni i doprowadzenie ich do tego, by sami, z własnej ochoty badali skały i obserwowali krajobraz.

Obserwacja pogody.

Lekcja o pogodzie odbywa się na początku zajęć szkolnych, przytem dzieci obserwują grupami, można więc rozdzielić pracę między poszczególne oddziały. I tak, uczniowie oddziału V-tego mogliby się zająć specjalnie termometrami różnego rodzaju, oddział VI zwróciłby uwagę na barometr (rtęciowy i metalowy), siódmemu zaś byłby powierzony trudniejszy już przyrząd do mierzenia opadów oraz karty pogody.

Winniśmy także zwrócić więcej uwagi niżli to się ogólnie czyni na natężenie światła słonecznego. Jest ono podstawą wszelkiej pracy w zakresie fotografii, ma więc

duże znaczenie praktyczne. Łatwo jest mierzyć siłę światła zapomocą niełrogięgo papieru fotograficznego; skrawek takiego czułego papieru wystawiamy na światło i rachujemy sekundy aż ściemnieje do pewnej określonej barwy, przyjętej za normę. Dobrze jest, by dwóch uczni jednocześnie rachowało sekundy, by się mogli wzajemnie sprawdzać, jeden będzie liczył sekundy zapomocą zegarka, drugi zapomocą wahadła sukunłowego. W ten sposób możemy mierzyć natężenie światła o każdej porze i przekonamy się, że będzie ono podlegało różnym wahaniom, zależnie od wielkości i ilości chmur.

Przeciętną wartość oświetlenia w ciągu całego dnia, można otrzymać wystawiając czuły papier, przykryty negatywem zaopatrzonym w specjalne podziałki. W jednym końcu będzie umieszczony pasek tak ciemny, że najmocniejsze słońce żadnego prawie śladu nie mogłoby tam zostawić. Taki negatyw dobrze jest wystawić na północną stronę nieba, tak by padało nań tylko światło rozproszone.

Lekcje na świeżem powietrzu.

D r z e w a. Większe drzewa braliśmy już w niższych klasach, teraz należy zwrócić uwagę dzieci na mniejsze krzewy, rosnące w żywopłotach, takie jak głóg, leszczyna, drzewo dereniowe.

Rysowanie mapy, drzew będzie wymagało od uczni jednocześnie znajomości przyrody i umiejętności robienia pomiarów praktycznych. Jeżeli będziemy chcieli, by mapa była dokładna, zajmie to bardzo dużo czasu. O ile nie chodzi nam specjalnie o te pomiary, lepiej będzie zadowolić się robotą mniej ścisłą, tak by tylko w przybliżeniu miejsce każdego drzewa było oznaczone.

ROZDZIAŁ VIII.

Arkusze spostrzeżeń.

Na wykładach w klasie nie kończy się jeszcze cała praca nauczyciela. Powinien on umieć wzbudzić w swych uczniach zamiłowanie przyrody, tak by z własnej chęci

w wolnych chwilach poświęcali się samodzielnym badaniom. Jeśli nauka, podawana w szkole, jest istotnie tem, czem być powinna, dzieci z pewnością będą poświęcały przyrodzie niejedną wolną chwilę w domu. Nauczyciel musi tylko pamiętać, że małe dzieci wogóle nie są zdolne do ciągłego, trwałego wysiłku i że musi on łącznie z niemi pracować, udzielając im od czasu do czasu swą pomoc i zachętę.

Pierwszą taką samodzielną, pozaszkolną pracą ucznia może być tak zwany „arkusz spostrzeżeń“. Praca taka pobudza uwagę i ciekawość dzieci i nie żąda od nich zbyt wiele czasu; przytem w ten sposób sami będą mogli widzieć wyniki swej pracy zebrane i zapisane. Wreszcie pozwoli to nauczycielowi przekonać się, jakie zjawiska, jakie działy przyrody do poszczególnych dzieci najbardziej przemawiają. Poznawszy ich uzdolnienie i zamiłowania, dajemy im specjalne zeszyty i mogą rozpocząć zupełnie samodzielne badania.

Taka „karta spostrzeżeń“ winna się składać z dwunastu dużych, odpowiednio polinowanych arkuszy papieru, jeden będzie przypadał na każdy miesiąc. Można łatwo zrobić ją samemu. Każdy arkusz winien posiadać następujące nagłówki:

Data — spostrzeżenia — gdzie widziane — nazwisko obserwatora.

W wyższych klasach dzieci mogą same zapisywać swe spostrzeżenia i uwagi; ale dla młodszych uczni nie jest to wskazane.

Obok niepoprawnej ortografji i nieczytelnego pisma spostrzeżenia dzieci będą często nie sam dzielnymi ich obserwacjami, ale prostym odtwarzaniem rzeczy, słyszanych na lekcji. Małym dzieciom przytem jest zawsze trudno wyrażać się zapomocą krótkich, jednowierszowych zdań.

Od młodszych więc uczni lepiej będzie żądać, by pisali spostrzeżenia na kawałkach papieru, w formie jak najkrótszej, i w określonym czasie podawały je nauczycielowi. Specjalnie w tym celu wyznaczony dyżurny przepíše na arkuszu te spostrzeżenia, które nauczyciel uzna za godne wyróżnienia.

Spostrzeżenia, naturalnie, będą rozmaite i bardzo nierówne co do naukowej wartości. Taka uwaga, podana przez jedno z dzieci:

„Robak $1\frac{1}{2}$ cm. długi był w jabłku“, ma już pewną wartość; wskazuje przynajmniej, że chłopiec zmierzył lub chociaż na oko ocenił, ale zdanie następujące:

„Ślimaki wodne potrzebowały siedem tygodni czasu, aby się wylęgnąć“, jest już obserwacją wyższej kategorii i do takich właśnie należy przede wszystkim zachęcać dzieci. Chłopcu, który podał to spostrzeżenie radziliśmy, by starał się samodzielnie zrobić szereg starannych szkiców i opisów. Widzimy więc, że takie uwagi dzieci wskazują doskonale, czym się interesują, co do nich najsilniej przemawia i na tym polega główny pożytek „arkuszy spostrzeżeń“.

Dołączamy kilka przykładów takich spostrzeżeń, czynionych przez dzieci miejskie. Niektóre z nich, niewątpliwie, wydadzą się zabawne nauczycielom wiejskim, żyjącym w bezpośrednim zetknięciu z przyrodą, ale niemniej wykażą, że nawet w zadymionym mieście pełno jest różnorodnych zjawisk przyrodniczych, dających się obserwować w ogródkach, na podwórzach oraz w parkach lub placach publicznych.

Spostrzeżenia przyrodnicze.

Wrzesień.

Gdzie widziane.

Jeżyny dojrzewają tysiącami.	w parku
Na drzewach można widzieć dzikie jabłka.	„
Kasztan kwitnie po raz drugi.	na ulicy
Widziałem 22 wodne ślimaki na liściu lilji wodnej.	w parku
Robak $1\frac{1}{4}$ cm. długi w jabłku.	w domu
Figi są już na drzewach.	w domu
Mucha nie może żyć pod szklanką przez 24 godzin.	w domu
Ślimaki wodne potrzebowały 7 tygodni, żeby się wylęgnąć.	w szkole

L i s t o p a d.

Martwe wróble z robakami na nich.	w parku
Widziałem sześć gniazd na małej lipie.	"
Liście dzikiego wina opadły.	w ogrodzie
Winnice tracą swe liście.	w ogrodzie
Pierwiosnki wypuszczają świeże liście	w ogrodzie
Mięta pokazuje się po raz czwarty.	w ogrodzie
Nasienie maku zaczyna się sypać.	w ogrodzie
Widziałem sikorę bijącą się z wróblem.	w ogrodzie
Lilja puściła pędy w ciągu dwóch tygodni.	w szkole
Pierwszy mróz tegoroczny (19 listopada).	na ulicy
Guma na drzewie wiśniowym jest przezroczysta.	
Platan zdaje mi się, traci swe liście najpóźniej	w ogrodzie
Liście kamforowego drzewa pachną tylko wtenczas, gdy je potrzebujemy.	na ulicy
Rozwielitka może żyć bez wody przez 2 minuty.	w szkole
Bardzo ostry mróz dziś rano (30 listopada).	w szkole
	na ulicy

L u t y.

Bańki powietrza, wydobywają się z rdestnicy.	
Na lipie jest kilka pączków.	w szkole
Trzy szpaki na wiśni.	na ulicy
Topola zaczyna mieć pączki.	na ulicy
Rzeżucha puszcza pędy po trzech dniach.	w parku
Trzy mewy złapały się w krzaku.	w szkole
Znalazłem wodnego chrząszcza w skorupce ślimaka.	w parku
Jedna wierzba kwitnie, a druga nie.	w szkole
	w parku

K w i e c i e ń.

Widziałem drzewo pomalowane białem.	na wsi
Pączki klonu otworzyły się.	w parku
Prawie wszystkie pączki głogu rozwinęły się w małe listki.	w parku

Wiśnie kwitną.	w ogrodzie
Migdały kwitną.	w ogrodzie
Platan ma swych „żołnierzyków“ wciąż na drzewie.	w parku
	w ogrodzie
Widziałem muszlę z żabim skrzekiem w środku.	w szkole
Widziałem wróbla który czekał przy dziurze, zrobionej przez robaka.	w ogrodzie
Widziałem dwie bijące się raszki.	na ulicy
Jajka jaszczurki zwinięte w rdestnicy.	w szkole
Winogrona puszczają pączki.	w ogrodzie
Niedźwiadek wodny zabił kijankę.	w szkole
Jętka wyszła z pochewki i powróciła znów do niej.	w szkole
Żaba połknęła muchę.	w szkole

C z e r w i e c.

Rozbiłem pochewkę z jętki, a ona na nowo ją odbudowała.	w szkole
Jętka zrobiła skorupę na nowo z gałązek i muszelek.	w szkole
Widziałem mnóstwo skrzypów w stawach.	
Widziałem barana, jedzącego pokrzywy.	
Jętka pozostawiona w wodzie bez pochewki, staje się sina.	w szkole
Moja jętka nie chce sobie zbudować futerału z zapalek.	w domu
Kijanki jedzą surowe mięso.	w domu
Ślimak jadł jeden długi kawałek mięsa przez 5 dni.	w domu
Wąż zdechł z głodu.	w szkole

W niektórych wypadkach, jak widzimy, pragnienie wiedzy obudziło „wrodzone okrucieństwo“ chłopca względem zwierząt, tak jak, na przykład, z muchą pod szklanką. Spostrzeżenie to zostało zapisane, ale uczniowie poważnie upomnieni, by nigdy takich bezlitosnych doświadczeń nie czynili. Z początku myśleliśmy, że uwaga: „Rozwielitka może żyć bez wody dwie minuty“, jest również ob-

jawem tego samego okrucieństwa, ale dokładne zbadanie sprawy wykazało, że słoń się stłukł przypadkiem i dwie minuty czasu upłynęły, zanim rozwiłitka została przeniesiona do miednicy.

Węża, o którym również mowa, znalazł jeden z chłopców w parku Reichmandskim w czasie niedzielnych odwiedzin u ciotki i zamknął go w dużym szklanym słoju. Żył on przez wiele miesięcy i był źródłem ciągłego zająęcia i radości dla chłopców, z których wielu lubiło bardzo brać go do ręki.

Spostrzeżenia, do których materiału dostarczała szkoła, były czynione zazwyczaj przed lekcjami lub po nich; w czasie rekreacji również wolno było dzieciom oglądać akwarja i wiwarja, ile tylko chciały.

ROZDZIAŁ IX.

Samodzielne badania uczni.

Prace trudniejsze.

Wzmiankowaliśmy już wyżej, że dopiero rozmiary, jakie przybierze pozaszkolna praca dzieci będą prawdziwym probierzem wartości nauczania przyrodniczego. Arkusz spostrzeżeń, zawierający luźne i oderwane obserwacje, czynione dzień po dniu, jest w swoim zakresie pożyteczny, ale dążyć musimy do tego, by dzieci same wybrały jakąś specjalną gałąź przyrody i pracowały nad nią systematycznie w czasie pozaszkolnym.

Tylko ci nauczyciele, którzy uczą w klasach licznych, dzieci ubogich rodziców, wiedzą, jak trudno wymóc na uczniach choć trochę pracy w domu. W zbyt wielu wypadkach nie jest ona wprost możliwa, nawet przy dobrej woli ze strony dziecka. Jednakże trochę zachęty ze strony nauczyciela i przeglądanie od czasu do czasu rysunków dzieci będzie już dużą pomocą. Doprowadziliśmy nawet bardzo biedne dzieci do zapisywania w małym kajeciku spostrzeżeń o jakimś zjawisku przyrodniczym, zmieniającym się z dnia na dzień. Śród tematów, podanych poniżej, znajdziemy wiele takich, które nie po-

ciągają za sobą żadnych wydatków i nad którymi najbiedniejsze dziecko mogłoby pracować, byle je zaopatrzyć w zeszyt i ołówek.

Autor próbował różnych sposobów, by zachęcić dzieci do badań oryginalnych. Do nagród, dawanych przy końcu roku za „dobre sprawowanie“, „pilność i postępy“ dołączono jeszcze jedną, mianowicie: specjalna nagroda została wyznaczona w każdej klasie za najlepszą „oryginalną pracę z przyrody, wykonaną w czasie pozaszkolnym“.

Następujące wskazówki zostały zebrane i spisane na wielu arkuszach oraz rozdane wszystkim uczniom, którzy wyrazili chęć podjęcia samodzielnej pracy.

Tematy poddawane uczniom celem ułatwienia im samodzielnych badań.

Życie roślin.

Zbieraj liście różnych gatunków, zasusz je w bibule i naklej w dużym zeszytce. Podpisz pod każdym nazwę, datę i miejscowość.

Zbieraj i naklejaj różne gatunki traw i zbóż, mechów, paproci, wodorostów.

(Jeśli możesz znaleźć ramki fotograficzne, próbuj odbijać fotografie liści i paproci, kładąc je na papierze czułym na światło).

Zasadź w szklanych słoikach hiacynty, narcyzy, krokusy i inne cebulki kwiatowe. Szkicuj je od czasu do czasu by wykazać rozwój i dodaj do każdego krótki opis, ale nie zapomnij nigdy napisać daty.

Spróbuj kilka doświadczeń z kiełkowaniem, takich, jakie widziałeś w szkole. Najlepsze będzie szkiełko od lampy, wyłożone bibulą i postawione w szklaneczce, ale sama szklaneczka lub próbówka może wystarczyć. Trochę różnorodnych nasion za parę groszy dostarczy ci bardzo dużo materiału. Szkicuj i opisuj co jakiś czas, zawsze stawiając datę.

Nasiona fasoli, grochu, klonu, kasztany, żołądzie mogą kiełkować w wilgotnym mechu lub trocinach. Weź pestki pomarańcz, fig, oraz orzechy i spróbuj, czy będziesz mógł je doprowadzić do kiełkowania.

Odetnij wierzchołki marchwi, pasternaku, brukwi, włóż je do spodka z wodą i zapisuj, co zauważysz. Zobacz, jak długo będziesz mógł je utrzymać przy życiu.

Przygotuj przekroje korzeni i owoców następujących roślin: pasternaku, marchwi, rzodkiewki, jabłka, pomarańczy, poziomki. Rysuj je lub maluj.

Rób szkice drzew w różnych porach roku, wykazujące zarys całego drzewa, korę, liście, kwiaty, nasiona.

Prowadź dziennik drzew, któryby wskazywał, w jakich warunkach żyją poszczególne drzewa i krzewy w różnych porach roku, na przykład wtedy, gdy widzimy kotki na drzewach, gdy ukazują się kwiaty i liście, gdy owoce dojrzewają i wreszcie gdy liście już opadły.

Narysuj mapę swojego ogródka lub jakiej części parku, oznaczając jak największą ilość drzew lub innych roślin.

Obserwuj galasy i grzyby oraz rysuj je.

Życie zwierząt.

Urządź sobie małe akwarjum. Duży słój od konfitur może służyć do tego. Włóż na spód trochę czystego piasku lub żwiru i dostarczaj dużo rdestnicy. Idź nad staw i staraj się złapać jak najwięcej wodnych zwierzątek. Najwięcej znajdziesz w stawach zarośniętych zieliskiem.

Prawdopodobnie napotkasz następujące gatunki: ślimaki wodne (w dużej ilości) muszelki, chrząszcze wodne, jętki, świtezianki, niedźwiadki, pijawki i rozwielitki.

Nie kładź za dużo zwierząt do jednego słoja; kilka ślimaków i jeden z owadów wystarczy zupełnie. Obserwuj, szkicuj i opisuj od czasu do czasu.

Jeśli trzymasz w akwarjum ryby, zmieniaj często wodę. O ile niema ryb, lepiej jest zostawić akwarjum w spokoju przynajmniej na miesiąc czasu.

Zbierz trochę skrzeku żabiego i obserwuj, jak kijanki będą się przeobrażały w żaby.

Rób to samo ze skrzekiem ropuch i jaszczurek, o ile zdołasz go znaleźć.

Trzymaj w słoju robaki; dolna część winna być napełniona ziemią, górna — piaskiem. Śledź pilnie, co będą robiły robaki. Staraj się poznać, jaki rodzaj pożywienia najlepiej lubią.

Hoduj pająki, jedwabniki, biedronki, ślimaki. Rysuj je i opisuj co jakiś czas.

Gdy znajdziesz poczwarkę lub gąsienicę, zabierz ją i patrz, w co się ona zmieni. Zauważ zawsze, czym się gąsienica żywiła w chwili, gdyś ją znalazł i dostarczaj jej zawsze tego właśnie pożywienia.

Możesz także z pożytkiem obserwować kanarki, wróble, oswojone myszy, jeże, żółwie, koty, psy, ptactwo domowe, króliki. Staraj się odkryć, co najlepiej lubią jeść i pić.

P o g o d a.

Prowadź dziennik, który będzie wskazywał stan pogody i kierunek wiatru, zapisując codziennie spostrzeżenia.

Odczytuj codziennie w szkole termometr i barometr i wykreślaj krzywe. Dołącz do tego uwagi o pogodzie. Rysuj i opisuj chmury. Najlepszy do tego będzie ciemny papier i kreda lub biała kredka.

Skały i krajobraz.

Zbieraj skały i skamieniałości. Naklejaj je na karty (9 cm. $\times$ 6 cm. lub 9 $\times$ 12 cm.) i zaopatrz w napisy, które będą wskazywały: nazwę okazu, miejscowość, datę. Używaj do naklejania sekatyny lub kleju rybiego, który ci będzie dostarczony w szkole.

Oto kilka okazów, które znajdziesz z łatwością:

Na powierzchni ulic: granit, dioryt, krzemień lub inny kamień szosowy. Odłamki piaskowca znajdują się wśród kamieni brukowych.

Na ulicach w głębi ziemi: glinę, piasek, żwir.

Kilka przykładów oryginalnych badań dzieci.

Zapewne zaciekawili to nauczyciele, nie tylko miejskich, ale i wiejskich w jaki sposób chłopcy pracują zgodnie z powyższymi wskazówkami; to też podajemy tu kilka wyciągów z prac uczniów w ich brzmieniu dosłownem.

Siedmioletni chłopiec, który otrzymał nagrodę w oddziale I-szym, zaczął od narysowania swego słoika, służącego za akwarjum, wraz z rybką, pluskającą wśród zielsk.



Słoik z piaskiem do przechowywania robaków.

Potem opisał kijankę, rybę i jaszczurkę, mniej więcej tak, jak to się odbywało na lekcjach przyrody, ale dodał zarazem trochę wiadomości od siebie, częściowo gdzieś zasłyszanych, częściowo wysnutych z własnej wyobraźni. „Ryba ma pletwy, które wyrosły z jej ciała, nie ma nóg takich, jakie my mamy. Ma zielsko do jedzenia; ale nie ma do jedzenia chleba. Wewnątrz znajdują się kości. Gdyby nie miała kości nie byłaby żywą“.

„Jaszczurka ma dwoje oczu i cztery nogi; nie ma dwóch nóg, tak jak my mamy i nie jest pokryta sierścią. Gdy wziąć ją do ręki i dotknąć palcem, to ci z ręki wyskoczy, ciało jej jest wydłużone“.

Ośmioletni malec z oddziału III-ciego postanowił hodować robaki. Rozpoczął 12 listopada, robiąc rysunek szklanego słoja, z dolną połową, wypełnioną ziemią, a górną piaskiem. Na niej położył pewną ilość robaków. Notatki z pierwszego dnia były następujące:

„Robak jest stworzeniem bardzo zabawnym, ma 12 serc. Wokoło nich mieści się mnóstwo linji. Nie odkryłem jeszcze, czem się one żywią, gdyż dotąd nie weszły ani w ziemię, ani w piasek. Odkąd je włożyłem do słoja, nie ruszyły się z miejsca. Teraz myślę, że śpią, to też nie ruszam ich.“

13 listopada. Tylko jeden jest teraz na wierzchu, przypuszczam więc, że wszystkie inne weszły w piasek. Zdaje mi się, że wciąż jeszcze śpią, przytem ziemia nie jest zmieszana z piaskiem.

14 listopada. Ten robak jest jeszcze na wierzchu, ale tego, o którym pisałem, że był na wierzchu, wystaje jeszcze kawałek. Wszedł głębiej w piasek. Dotknąłem tej części robaka która wystawała i poruszyłem przytem piasek, a on skulił się napowrót w swe ciepłe schronienie.

15 listopada. Ta część robaka, której dotykałem, znikła. Włożyłem do słoja parę kawałków jabłka. Zobaczę, co one robią. Widziałem także kawałek robaka przez ścianki słoja.

16 listopada. Jabłko jest nie tknięte, a dwa robaki są na wierzchu. Jeden z nich jest w kształcie ósemki. Są bardzo podobne do węży, gdy się na nie patrzy w słoju.

17 listopada. Wiem już, że pod jabłkiem ukrywa się jeden robak. Jabłko jest całe pomarszczone. Zdaje mi się, że ono robakom nie smakuje.

18 listopada. Niema wielkiej różnicy od wczoraj.

Od 19 listopada do 1 grudnia. Żadnych zmian.

2 grudnia. Pomyślałem, że one mogą umrzeć w słoju, to też wyjąłem je, zaniósłem do ogrodu i tam zostawiłem, i wszystkie uciekły“.

Dziennik chmur.

Jeden chłopiec z oddziału IV-ego rozpoczął badanie kształtów chmur. Robił ołówkiem szkice i dołączał do nich opisy. Praca ta jest przez to ciekawa, że wykazuje, jak dalece dziesięcioletni ten chłopiec wysilał swą wyobraźnię, chcąc jak najdokładniej przedstawić to, co widział. Podajemy dosłownie wyjątki z jego notatek.

„Gdy patrzę na zachód, zdaje mi się że widzę niebieskie morze, rozbijające się na skale, która wygląda, jak wyspa. Jeżeli chcemy się przekonać, skąd wiatr wieje, należy zmoczyć palec i obracać go na wszystkie strony, wtedy zobaczymy skąd wiatr wieje. Teraz wieje z Półn.-Zach.

Chmury mają bardzo ładne kształty. Przypomina mi to rysunek piórką z kilkoma barwami i mnóstwem cieni, tak jak w mojem szkicu.

Dzisiaj chmury są zupełnie mgliste (mroczne). Przypominają mi góry, widziane na wycieczce szkolnej.

Wygląda to, jak piasek wśród mórz.

Coraz bardziej zanosi się na deszcz. Mam nadzieję, że go nie będzie“.

Następnego dnia chłopiec pisze dalej swe uwagi:

„Miałem zupełną słuszość co do deszczu, o którym pisałem we wczorajszym wypracowaniu. Czarne chmury szybko zakrywają białe, teraz już prawie całe niebo jest niemi zasnutę. Mam nadzieję, że nie będzie deszczu, gdyż chciałbym jutro iść pływać w rzece, a to jest niezdrowe, gdy się trafi deszcz!“



Korzenie



Oczko
(powiększ.)



Włókno
(powiększ.)

(Jeden z codziennych szkiców dwunastoletniego chłopca, wykonywanych w czasie pozaszkolnym).

Dzisiaj, ogólnie biorąc, prawie wszystkie chmury są białe i zółte, przypominają mi wielki ocean, głęboki i szeroki.

Chmury są dziś białe i czarne na brzegach, i deszcz zaczyna padać.

Niebo przypomina mi las ze ściętymi drzewami i z bujną trawą wokoło.

Chmury dziś bardzo się zmieniły. Przypomina mi to pastwisko z poszczególnymi polami i stawem w środku.

Dziś chmury są czarne. Najlepiej siedzieć

w domu, gdyż leje, jak z cebra. Można teraz mówić o przyjemnościach domowego zakątka!

Ha! ha! Nareszcie ładniejsza pogoda! Słońce jasno świeci i, gdy patrzę na to, jest mi już ciepło.

Chciałbym, żeby było ładnie w niedzielę, żeby móc iść grać w tennis.

Chmury przypominają mi tę część parku, gdzie jest piasek.

Wygląda tak, jak gdyby w chmurach był wielki ogień, a wszędzie wokoło dym, a także przypomina mi to coś w rodzaju wielkiego morza“.

Szkolne Koło Przyrodników.

W celu dalszego zachęcenia dzieci do samodzielnej pracy, a także częściowo, by nauczyć je mówić publicznie, spróbowaliśmy zawiązać „Szkolne Koło Przyrodników“. Zbiera się ono co tydzień, na półgodziny, w piątki o dwunastej. Aby być przyjętym na członka, chłopiec musi przedstawić jakąś oryginalną pracę z dziedziny przyrody. Członkowie odczytują kolejno takie „referaty“. Zbytecznie mówić, że często są one bardzo krótkie i bardzo proste, ale najważniejszą i najlepszą częścią zebrań jest wywiązująca się na końcu dyskusja. Referent bywa wówczas zasypywany pytaniami i często poddawany krytyce.

Jasne, obrazowe przedstawienie rzeczy stanowi w tych pracach największą trudność. Bardzo nieliczni zdobywają się na odwagę i próbują rysować na tablicy. Większość pokazuje swoje własne małe szkice, które tylko kilka osób jednocześnie może widzieć.

Na zakończenie przychodzi głosowanie, które ma ocenić, czy referat jest dość dobry, by autor mógł być uznany za „Szkolnego Przyrodnika“. Jeśli tak, wolno mu będzie stawiać przy swoim nazwisku na wszystkich zeszytach gorąco pożądane inicjały S. P. W szkole ma to takie znaczenie, jak stopnie uniwersyteckie w świecie naukowym.

Wszystko to, oczywiście pociąga za sobą trochę pracy ze strony nauczyciela — ale trud ten jest sowiec wynagrodzony przez zapal, jaki to w dzieciach wzbudza i samodzielność, jaką w nich rozwija.

T R E Ś Ć.

Słowo wstępne

3

ROZDZIAŁ I.

Ideał—a możliwość.—Ćwiczenia władz umysłowych.—Co bęliśmy obserwowali?—Zachęta do pracy indywidualnej.—Wpływ moralny. Prawdziwa nauka przyrody.—Wymagania, które stawiamy idealnemu programowi przyrody.—Co jest praktycznie wykonalne?—Dostarczanie okazów.—Główne działy propedutyki przyrody.—Przejście do wyższych form nauk przyrodniczych.—Egzaminy z przyrody.—Łączenie przyrody z innymi naukami.—Obserwowanie małych i dużych przedmiotów 4—16

ROZDZIAŁ II.

Przyrządy i doświadczenia potrzebne przy nauce przyrody.—Materiał do obserwacji życia roślinnego.—Zwierzęta, nadające się do obserwacji szkolnej.—Akwarjum.—Jak otrzymywać wodne zwierzęta?—Gąbki z owadami.—Skały.—Obserwowanie stanu pogody.—Ile czasu winny trwać lekcje o pogodzie?—Sposób prowadzenia szkolnych zapisków meteorologicznych 16—26

ROZDZIAŁ III.

Program nauki przyrody, jako podstawy wiedzy ściślej.—Pierwszy rok (wiek 6 do 7 lat Oddział I.)—Uwagi, dotyczące materiału, przeznaczanego na rok pierwszy.—Nauka o ziemi.—Obserwacja pogody. Życie roślin.—Lekcja o sliwce.—Życie zwierząt.—Lekcja na świeżem powietrzu. 26—34

ROZDZIAŁ IV.

Drugi rok (wiek 7—8. Oddział II.)—Lekcje na świeżem powietrzu.—Uwagi, dotyczące materiału, przeznaczanego na drugi rok nauczania.—Nauka o ziemi.—Lekcja o granicie.—Obserwacja pogody.—Życie roślin.—Życie zwierząt.—Lekcja na świeżem powietrzu.—Zwiedzanie ogrodu zoologicznego. 35—43

ROZDZIAŁ V.

Trzeci rok (wiek 8—9. Oddział III).—Lekcje na świeżem powietrzu.—Uwagi, dotyczące materiału, przeznaczonego na rok trzeci.—Nauka o ziemi.—Obserwacja pogody.—Życie roślin.—Życie zwierząt. Lekcja o jętkach.—Lekcje na świeżem powietrzu.—Zwiedzanie ogrodu lub gabinetu zoologicznego 44—53

ROZDZIAŁ VI.

Czwarty rok (wiek 9—10. Oddział IV).—Lekcje na świeżem powietrzu. Uwagi, dotyczące materiału, przeznaczonego na rok czwarty.—Nauka o ziemi.—Obserwacja pogody.—Życie roślin. Lekcja o muchomorach.—Życie zwierząt.—Lekcje na świeżem powietrzu. 54—64

ROZDZIAŁ VII.

Przyrodznawstwo i propedeutyka nauk ścisłych.—Oddziały V, VI i VII prowadzone razem.—Lekcje na świeżem powietrzu.—Uwagi dotyczące materiału klas ostatnich.—Nauka o ziemi.—Obserwacja pogody.—Lekcje na świeżem powietrzu. 65—69

ROZDZIAŁ VIII.

Arkusze spostrzeżeń.—Spostrzeżenia przyrodnicze 69—74

ROZDZIAŁ IX.

Samodzielne badania uczniów.—Prace trudniejsze.—Tematy poddawane uczniom celem ułatwienia im samodzielnych badań.—Życie roślin.—Życie zwierząt.—Pogoda — Skały i krajobraz.—Kilka przykładów oryginalnych badań dzieci. Dziennik chmur.—Szkolne Koło Przyrodników 74—81