

Izabela Molewicz

KSZTAŁTOWANIE NAUKOWEGO POGLĄDU NA ŚWIAT

W NAUCZANIU BIOLOGII W SZKOLE ŚREDNIEJ OGOLNOKSZTAŁCĄCEJ

Praca ta jest próbą doboru treści programu biologii niezbędnej w kształtowaniu naukowego poglądu na świat.

W uwagach wstępnych programu biologii z 1960 r. czytamy: "Nauczanie biologii w liceum ogólnokształcącym ma na celu: kształtowanie podstaw naukowego poglądu na świat, rozwijanie zdolności poznawczych oraz samodzielnej myślenia... Obowiązkiem nauczyciela biologii jest wydobywanie i podkreślanie elementów światopoglądowych oraz dobieranie doświadczeń i obserwacji, uzasadniających i konkretyzujących naukowy pogląd na zjawiska przyrodnicze.

W pracy nad kształtowaniem naukowego poglądu na świat

młodzieży należy nie tylko zapoznawać ją z materiałem rzeczowym objętym programem nauczania, ale również rozwijać jej siły poznawcze, kładąc szczególny nacisk na wyrabianie umiejętności, obserwacji i samodzielności myślenia."

Według W.OKONIA (1956) "naukowy pogląd na świat, to zespół uzasadnionych naukowo przekonań, określających stosunek ucznia do przyrody i społeczeństwa oraz wyznaczających jego postępowanie".

Nauczyciel organizujący pracę nad kształceniem naukowego poglądu na świat musi zdawać sobie sprawę, że postulaty zawarte w uwagach i treści programu winny być uwzględnione w procesie nauczania biologii. Realizacja postulatów dydaktyczno-wychowawczych zależy od nauczyciela, który kieruje, organizuje pracę młodzieży i mobilizuje ją do świadomego i samodzielnego wysiłku w opanowaniu umiejętności odpowiadających nabywanym wiadomościom.

Umożliwiając młodzieży zdobycie podstaw naukowego poglądu na świat, nauczyciel musi pamiętać, by nie zastępować ich wysiłku wysiłkiem własnym. Aby dobrze kierować procesem poznania rzeczywistości przez ucznia, nauczyciel musi zdawać sobie sprawę i z tego, w jaki sposób człowiek dochodzi do wiedzy i jakie są warunki naukowego poznania świata. Na te pytania daje odpowiedź materializm dialektyczny, uznający jako podstawę naszego poznania trzy czynniki: 1/ poznanie zmysłowe, 2/ poznanie umysłowe, 3/ praktyka, która ma być sprawdzianem zdobytych wiadomości (związek nauki z praktyką).

Znajomość zasad materializmu dialektycznego wpływa dodatnio na metodę pracy nauczyciela, brak znajomości decyduje o jej niepowodzeniu. Naraża przy tym ucznia na duże

trudności w opanowaniu wiedzy i sprzyja temu, że nauczanie staje się werbalne i nudne. Słyszemy się tylko słowa, z którymi nie wiążą się konkretne wyobrażenia; pracuje tylko pamięć ucznia, ćwiczona wyłącznie tekstami przyswojonymi z podręczników.

Analiza elementów procesu nauczania uświadomi nauczycielowi znaczenie środków i sposobów dydaktycznych w praktyce szkolnej, zapewniających osiągnięcie właściwych rezultatów pracy.

Przykładowe planowanie materiału programowego dla kształtowania naukowego poglądu na świat w klasie IX

Węzłowym zagadnieniem jest tu historyczny rozwój świata roślinnego. Zaczynamy od komórki roślinnej, którą ujmujemy jako jednostkę morfologiczną i fizjologiczną. W konsekwencji winno to doprowadzić ucznia do zrozumienia:

- 1/ że komórka występuje w budowie roślin jedno- i wielokomórkowych, jednoczy świat roślinny, co dowodzi wzajemnego pokrewieństwa i ewolucyjnego rozwoju roślin,
- 2/ że wszystkie zjawiska życiowe sprowadzają się do reakcji biochemicznych, które nazywamy przemianą materii. W związku z tym zatrzymujemy się nad syntezą związków organicznych w komórce, tego podstawowego procesu, warunkującego życie na ziemi.

Analizując przebieg tego procesu zwracamy uwagę na czynniki warunkujące ten proces i na znaczenie tego procesu w przyrodzie przez wyjaśnienie, w jakim stopniu życie człowieka i zwierząt zależy i związane jest z pracą rośliny zielonej.

Istota tego procesu sprowadza się do magazynowania energii słonecznej w postaci potencjału energetycznego, zawartego w związkach organicznych (węglowodany), wytwarzanych w komórkach roślinnych.

Energię tę roślina wyzwala w procesie oddychania zgodnie z potrzebami wzrostowo-rozwojowymi. Analogicznie człowiek i zwierzęta wyzwalają energię w procesie oddychania.

Drugim punktem programu są wirusy. W realizacji tego tematu uwzględnimy fakt, że istnienie wirusów stwierdził już L.PASTEUR w badaniach nad drobnoustrojami chorobotwórczymi. On też wprowadził nazwę "wirus". Postęp i rozwój techniki, a przede wszystkim wynalezienie mikroskopu elektronowego zadecydowało o dalszych badaniach i poznaniu wirusów. Ich poznanie pozwala przypuścić, że pojawienie się na ziemi ustrojów jednokomórkowych poprzedzone być mogło pojawieniem się form znacznie prościej zbudowanych, bezkomórkowych, podobnych może do wirusów.

Dzisiejsze wirusy nie są formami samodzielnyymi. Są to pasożyty wewnątrzkomórkowe, których życie zależy od żywiciela. Jako pasożyty stają się przyczyną chorób roślin, nawet bakterii (bakteriofagi), zwierząt i człowieka.

Punkty 3,4,5,6,7,8 i 9 programu obejmują przegląd systematyczny roślin, który równocześnie jest obrazem ich rozwoju ewolucyjnego. Związek roślin ze środowiskiem, postęp ewolucyjny w budowie, zmienność uwarunkowana zmianą czynników środowiska, z którymi życie roślin jest związane, to zagadnienia, które muszą wystąpić w opracowywaniu materiału.

Punkt 3: bakterie jako rośliny jednokomórkowe, spełniające wszystkie czynności życiowe. Wykorzystamy tu znane już uczniom wiadomości o komórce. Potem przystąpimy do klasyfi-

kacji biologicznej bakterii. Podzielimy je na bakterie samożywne i cudzożywne. Bakterie samożywne to bakterie, które w procesie chemosyntezy wytwarzają związki organiczne (różnica w porównaniu z roślinami zielonymi, które w procesie fotosyntezy wytwarzają związki organiczne i magazynują w nich energię słoneczną. Wśród bakterii samożywnych szczególne znaczenie mają glebowe bakterie nitryfikacyjne, z których jedne utleniają amoniak na kwas azotawy, a drugie kwas azotawy na azotowy. Tym samym ułatwiają one roślinom wyższym pobranie z ziemi azotu związanego, który jest niezbędny do syntezy białka.

Bakterie cudzożywne. Na przykładzie bakterii roztoczy, wywołujących fermentację związków organicznych w glebie, uogólniamy ich znaczenie w krążeniu węgla i azotu w przyrodzie. Druga grupa bakterii cudzożywnych, to bakterie pasożytnicze, chorobotwórcze, które przeciwstawiamy roztoczom, wykazując ich szkodliwość; uwzględniamy przy tym profilaktykę i leczenie chorób, których są przyczyną.

Po omówieniu bakterii przystępujemy do zapoznania uczniów z glohami, a więc roślinami, których środowiskiem jest woda. Staramy się przede wszystkim wykazać różnicowanie się budowy i czynności.

Klejnotkę (Euglena) przedstawiamy jako organizm jednokomórkowy, stojący na pograniczu świata roślinnego i zwierzęcego. W zależności bowiem od warunków zewnętrznych odżywia się ona samożywnie, jak rośliny zielone lub cudzożywnie, jak zwierzęta.

Skrętnicę i toczka traktujemy jako kolonię komórek zespolonych, niezależnych i współzależnych, a morszczyzn jako przykład dalszej specjalizacji; wykazujemy postępujący

rozwój roślin i stopniowe narastanie cech morfologicznych i fizjologicznych w wyniku adaptacji ekologicznej. Punkt programu "znaczenie glonów w przyrodzie i gospodarce człowieka" wykorzystujemy do podkreślenia związku nauki z praktyką. Glony, to pokarm ludzkości w przyszłości, dziś wykorzystany tylko pośrednio jako podstawa gospodarki rybnej i surowiec dla przemysłu.

Analogicznie jak glony ujmujemy grzyby. Podkreślamy jednak ich zasadniczą cechę fizjologiczną: cudzożywność, różniącą je od pasożytnych glonów. Wprowadzając biologiczną klasyfikację grzybów, wykazujemy ich znaczenie w przyrodzie i gospodarce człowieka. Zapoznajemy uczniów z wykorzystaniem grzybów w przemyśle fermentacyjnym i farmaceutycznym w produkcji antybiotyków. Z kolei wyjaśniamy zjawisko antybiozy, przeciwstawiając je znanemu już uczniom zjawisku symbiozy. Czynimy to dla wytłumaczenia nazwy leków "antybiotyki", stosowanych w walce z czynnikami chorobotwórczymi (człowiek wykorzystał rośliny jako oręż w walce z odwiecznym wrogiem chorobą). Na przykładzie rdzy zbożowej i sporyszu wyjaśniamy nie tylko cykl rozwojowy grzybów pasożytniczych, ale wykazujemy również ich szkodliwość w obniżaniu plonów. Zapoznajemy również z ich zwalczaniem.

Łączymy wreszcie bakterie, glony i grzyby jako tak zwane plechowce i traktujemy jako pierwszy etap rozwoju roślin. Ta część materiału wymaga od nauczyciela, niezależnie od kontroli i sprawdzania wiadomości na każdej lekcji, powtórzeń i uogólnień. Chodzi przy tym o podkreślenie elementów światopoglądowych, mobilizujących uczniów do samodzielnego myślenia, wnioskowania.

Drugi etap rozwoju ewolucyjnego roślin reprezentują

organowce, tj. mszaki, paprotniki i rośliny kwiatowe nago- i okryto-zalążkowe. Zwracamy uwagę, że świat roślinny rozwinął się nie tylko w morzach i wodach śródlądowych. Rośliny opanowały również lądy. Rozwinęła się flora, w skład której wchodziły rośliny o najwyższej organizacji, mianowicie rośliny kwiatowe.

Z różnicy warunków życia w wodzie i na lądzie wynikły trudności dla roślin lądowych. Woda, znajdująca się dotychczas w nadmiarze w otoczeniu rośliny wodnej, stała się dla lądowej związkami dostępnymi w ilościach ograniczonych. Stąd trudność w jej zdobyciu. Poza tym rośliny lądowe były narażone na jej utratę wskutek transpiracji do atmosfery. Żeby utrzymać się na lądzie, musiały więc wykształcić nowe narządy: chwytniki, później korzenie dla pobierania wody z gleby, łodygę, która pośredniczy w rozprowadzaniu wody i asymilatów oraz liście o dużej powierzchni asymilacyjnej, służące do wytwarzania pokarmów drogą fotosyntezy (związek budowy z nowymi zmienionymi warunkami życia). Było to przystosowanie nie tylko morfologiczne, ale i fizjologiczne. Dostrzegamy je także w powstaniu przemiany pokoleń i w stopniowej redukcji gametofitu.

Wśród roślin lądowych kwiatowe wykształciły kwiat, nowy narząd generatywnego rozmnażania. Różnice w budowie kwiatu nago- i okryto-zalążkowych wskazują na lepsze w konsekwencji zabezpieczenie zarodka w nasieniu i w owocni. Miało to wpływ na rozwój roślin okrytozalążkowych w różnorodnych warunkach klimatycznych i ekologicznych. Monograficzne opracowanie cyklu życiowego rośliny okrytozalążkowej (program pkt. 9) wykorzystujemy jako materiał naukowy i politechniczny, związany z praktyczną działalnością człowieka.

Przewidujemy, że praktyczne zabiegi agrotechniczne wyrobiją u uczniów umiejętności związane z pielęgnacją roślin uprawnych, a to celem podniesienia produkcji roślinnej, zgodnie z planową gospodarką socjalistyczną (lekcje na działce).

Planowanie pracy, staranne przygotowanie nauczyciela, nauczanie wychowujące, ilustracja każdej treści zagadnienia, nawet przewidywanie trudności, na jakie uczeń napotkać może w pracy domowej z podręcznikiem, zapewnić muszą dobre wyniki, następstwo postulatów dydaktyczno-wychowawczych podanych w programie.

Planowanie materiału programowego w klasie X

W klasie X zagadnieniem węzłowym jest zmienność i ewolucyjny rozwój zwierząt. Do zrozumienia ewolucji prowadzimy przez podkreślanie przy każdej opracowywanej jednostce systematycznej świata zwierzęcego narastania nowych, bardziej skomplikowanych cech morfologicznych, zwracając uwagę na jedność budowy i funkcji. W ten sposób dążymy do tego, by w umyśle uczniów powstał obraz świata zwierzęcego, w którym pokrewne grupy zwierząt są ułożone w porządku odpowiadającym ich ewolucyjnemu rozwojowi. Staramy się, aby uczeń doszedł do przekonania, że systematyka nie jest nauką dzielącą zwierzęta na grupy osobników nie związanych ze sobą, lecz jest systemem porządkującym, który łączy te grupy wzajemnie. W tym kierunku pomocnym będzie porównywanie typów, gromad, rzędów i rodzin.

Wybrane formy kopalne zwierząt staną się materiałem ilustrującym ewolucję w czasie dziejów ziemi. Dzięki zagadnieniom z anatomii porównawczej łatwo jest powiązać wiado-

ności i zebrać je w pewną całość, z nawiązaniem do budowy i czynności życiowych człowieka.

Mimo skrótów materiału programowego w klasie X z trzech do dwóch godzin tygodniowo, program dostarcza materiału o znaczeniu światopoglądowym:

- 1/ Zertawienie poznanych zwierząt w systematycznym ujęciu daje podstawę do wykazania ewolucji świata zwierzęcego. W systemie zaś świata zwierzęcego jest ustalone miejsce dla człowieka na podstawie cech wspólnych i różniących go od zwierząt,
- 2/ program dostarcza dowodów anatomiczno-porównawczych wybranych układów narządów, wyjaśniających pojęcie homologii narządów, jako kryterium oceny pokrewieństwa między zwierzętami i wykazania różnokierunkowej specjalizacji ekologicznej.

W programie znajdujemy nadto tematy o znaczeniu gospodarczym, które nauczyciel winien wykorzystać dla zapoznania uczniów z zasadami nowoczesnej hodowli zwierząt i podstawami produkcji przemysłowej, opartej na hodowli zwierząt. Dla zapoznania z zagadnieniami hodowli zwierząt w skali krajowej nauczyciel winien podkreślić, iż planowanie produkcji zwierzęcej opiera się na trzech kierunkach: hodowli towarowej, zarodowej oraz hodowli w celach naukowych.

Planowanie materiału programowego w klasie XI

Przyjmujemy, że w klasie IX i X uczeń zapoznał się ze zmiennością, różnorodnością i plastycznością organizmów, jako podstawą do zrozumienia teorii ewolucji, a nadto że poznał fakty służące do prawidłowego kształtowania po-

jęć, zrozumienia uogólnień, teorii i praw naukowych.

Wstępne pogłębienie "podstawowych wiadomości o organizmach" ma ułatwić uczniom zrozumienie teorii OPARINA, traktującej o powstaniu życia na ziemi. Historyczne zaś ujęcie poglądów na genezę życia ma ich przekonać, jak naukowo uzasadniona jest ta teoria.

Powstanie życia na ziemi według Oparina jest historią węgla, jego związków chemicznych, które w pierwotnym tworzywie ziemi powstawały stopniowo jako wynik długotrwałego procesu rozwojowego materii, od prostych związków nieorganicznych, poprzez proste, a potem bardziej skomplikowane związki organiczne, aż do białek włącznie. Z białek zaś powstała materia złożona, zdolna do podstawowych czynności życiowych, materia typu protoplazmy. Pierwotne, żywe istoty, jak logicznie uzasadniał to Oparin, musiały być ustrojami cudzożywymi, żyjącymi kosztem gotowych związków organicznych, znajdujących się w ich otoczeniu. Stosunkowo wcześniej wykształciły się drobnoustroje samożytne, czyli autotrofy, które korzystając z energii chemicznej zawartej w pewnych związkach nieorganicznych, potrafiły wykorzystać znajdujący się w ich otoczeniu dwutlenek węgla do syntezy organicznych składników komórki. Tego rodzaju ustroje samożytne (bakterie nitryfikacyjne, siarczane i żelaziste), zwane chemoautotrofami, występują jeszcze dziś w przyrodzie. Korzystają one z energii takich związków chemicznych, jak amoniak, siarkowodór, wodorotlenek żelazawy i inne.

Przypuszczamy, że wiązanie dwutlenku węgla, drogą chemosyntezy, a nie fotosyntezy, przez podobne może istoty samożytne odbywało się niegdyś na ziemi. Nie mogło ono jednak odgrywać w tym czasie poważniejszej roli, gdyż było ograniczone ilością nadających się do utleniania substancji.

W dalszym etapie rozwoju autotrofów pojawił się chlorofil, barwnik warunkujący syntezę związków organicznych. Umożliwił on wykorzystanie energii świetlnej do przyswajania dwutlenku węgla i posunął autotrofię na zupełnie nowe drogi. Ustroje rozporządzające chlorofilem mogły rozwinąć się wszędzie tam, gdzie oprócz wody, soli mineralnych znajdował się dwutlenek węgla i gdzie dochodziło światło słoneczne. Rozszerzył się zakres warunków życia.

Fakt, że chlorofil wywodzi się z tego samego chemicznego pnia, z którego wywodzi się czerwony barwnik krwi, hemoglobina, znany był od czasu badań E. NENCKIEGO i L. MARCHLEWSKIEGO. Nencki, w swym odczycie z r. 1896 w Warszawie, wyjaśnił, że "różnice ustroju polegają nie tylko na rozmaitej formie i budowie narządów, lecz i na różnicach w składzie chemicznym tych związków, z których składają się ich żywe komórki. Od właściwości tych związków zależy charakter przemiany materii. Ten ostatni zaś wpływa na formę komórek i tworzenie się z nich poszczególnych narządów. Innymi słowy forma grup komórek tworzących pewien narząd jest zależna od przemiany materii, jaką sobie wyrobiły ustroje walcząc o byt wśród różnych warunków.

Mimo że podobieństwa budowy chemicznej uwydatniały się w miarę postępu badań coraz wyraźniej w żywej przyrodzie na wszystkich szczeblach jej rozwoju, to jeszcze do niedawna widziano zasadniczą różnicę dzielącą świat ustrojów cudzożywnych od świata roślin zielonych. Różnica ta polegała na zdolności wiązania dwutlenku węgla przez rośliny zielone, której nie miały posiadać organizmy cudzożywne. Po zastosowaniu nowoczesnych metod badawczych, a szczególnie promieniotwórczych izotopów węgla do badań metabolizmu, okaza-

ło się, że i ta różnica jest pozorna i ogranicza się tylko do innych źródeł energii. Okazało się, że zdolność wiązania dwutlenku węgla i włączania go w bardziej złożone związki organiczne jest właściwością wszystkich organizmów żywych i że zasadniczy schemat wiązania dwutlenku węgla jest identyczny dla wszystkich etapów rozwoju świata organicznego (wspólność chemizmu żywej materii). Różnica tkwi tylko w zdolności wykorzystywania niezbędnej do tego procesu energii. Organizmy cudzożywne czerpią tę energię z rozkładu gotowych już związków organicznych, natomiast rośliny zielone z energii świetlnej słońca.

Dopóki pierwotne organizmy korzystały ze związków organicznych powstałych pod wpływem działania sił przyrody martwej, dopóty rozkład tych substancji mógł pokrywać potrzeby energetyczne wynikające z wiązania dwutlenku węgla, ale ograniczało to z konieczności rozwój świata pierwotnych heterotrofów. Z chwilą powstania chlorofilu zaistniała możliwość wykorzystania energii światła słonecznego, a tym samym rozrzeszyły się możliwości biologiczne świata organicznego. Możemy z pewnym uproszczeniem powiedzieć, że wejście do struktury biologicznej nowego związku chemicznego, jakim jest chlorofil, stworzyło nowy typ bytowania żywych organizmów, nie zmieniając przy tym zasadniczego schematu struktury żywej materii i istotnych dla niej przemian chemicznych.

Szczególnie ważny z ogólnobiologicznego punktu widzenia jest fakt, że chlorofil warunkujący nowy tryb życia nie był czymś odrębnym od uprzednio istniejących składników żywej materii, ale był tylko pewną modyfikacją struktur chemicznych, które prawdopodobnie już istniały jako inte-

gralne składniki ciała pierwotnych heterotrofów. Chlorofil stworzył nowe możliwości biologiczne roślinom zielonym. Jednolitość struktur i reakcji chemicznej spotykana na wszystkich szczeblach świata organicznego, potwierdzona nowymi odkryciami naukowymi, jest ważnym dowodem wspólnego pochodzenia świata organicznego.

Aby przekonać uczniów o ewolucyjnym rozwoju świata organicznego (punkt 2 programu), wykorzystujemy materiał naukowy znany uczniom z kl. IX i X.

Według Z.GRODZIŃSKIEGO należałoby ustalić, "jak różne nauki przyrodnicze rozbudowują zagadnienie powstawania gatunków. Podstawową nauką jest paleontologia, która dostarcza bezpośrednich dowodów istnienia ewolucji. Każdy szkielet, każdy odcisk ciała wykryty przez paleontologa świadczy w sposób namacalny, że niegdyś żyły zwierzęta przeważnie odmienne od dzisiejszych. Paleontologia określa kolejność występowania różnych grup zwierzęcych, a także często daje szeregi rozwojowe poszczególnych gatunków, np. koni. Nauka ta daje solidne fundamenty i trwałe jak z żelbetonu zręby gmachu ewolucjonizmu."

Właściwa ocena i interpretacja materiału paleontologicznego możliwa jest w oparciu o dane z morfologii i anatomii porównawczej, embriologii oraz fizjologii i ekologii współczesnych organizmów. Dane te będą odpowiedzią, w jakim stopniu nauki te przyczyniły się nie tylko do udowodnienia, ale i do poznania konkretnych dróg przebiegu ewolucji, do wyjaśnienia jej przyczyn, a tym samym do poznania praw przyrodniczych, zgodnie z którymi rozwinął się świat organiczny.

Punkt 3 programu: "historyczny rozwój myśli ewolucyj-

nej". Myśl ewolucyjna torowała sobie drogę powoli. Przeszkodą były dawne poglądy oparte na nauce kościoła, które przyjmowały stałość gatunku za niewzruszony pewnik.

Zanim doszło do powstania teorii ewolucji, musiało dojść uprzednio do systematycznego uporządkowania świata organicznego. Dokonał tego pierwszy K.Linneusz, zwolennik stałości gatunków, w dziele "Systema naturae", w którym opisał wszystkie znane mu wówczas zwierzęta i rośliny. Jemu nauka zawdzięcza wprowadzenie pojęcia gatunku oraz dalszych jednostek systematycznych, jak rodzaj, rząd, gromada. Jemu zawdzięcza również podwójne mianownictwo do dziś obowiązujące. W myśl zasad tej nomenklatury każdy gatunek ma dwie nazwy: rodzajową i gatunkową.

Badania anatomiczne-porównawcze z końcem XVIII i w początku XIX w. dokonane przez St.GEOFFROYa, HILLAIRE'a i J.CUVIERa doprowadziły do wprowadzenia pojęcia homologii narządów u różnych zwierząt. Rozpatrywana porównawczo budowa anatomiczna różnych zwierząt, np. kręgowców, wykazuje, że często podobieństwo budowy narządów wewnętrznych jest znacznie większe niż podobieństwo budowy zewnętrznej. Wszystkie kręgowce mają ten sam plan budowy, który w różnych grupach ulega tylko różnym modyfikacjom. Podobnie jest i w innych typach zwierząt, np. stawonogów i mięczaków. Mimo to CUVIER uważał, że gatunki są stałe, a odmienne od współczesnych formy kopalne traktował jako wymarłe w wielkich katastrofach (teoria katastrof Cuviera). Według niego nie było żadnej ciągłości rozwoju na ziemi.

Pogląd o rzeczywistym pokrewieństwie gatunków sformułował jasno po raz pierwszy JAN LAMARCK w dziele pod tytułem "FILOZOFIA ZOOLOGII", wydanym w r.1809. W myśl jego po-

glądów pomiędzy odmianami i gatunkami nie ma istotnej różnicy i z odmian mogą powstawać stopniowo gatunki. System naukowy ze swoimi jednostkami systematycznymi, jak odmiany, gatunki, rodzaje, rzędy i gromady, jest wyrazem rozwoju rodowego organizmów.

Dzieło LAMARCKA, przynoszące tak odmienne poglądy od ówczasie panujących, minęło na razie prawie bez echa, tym bardziej że LAMARCK zapatrywań swych nie poparł prawie żadnymi dowodami. Do upadku myśli ewolucyjnej przyczynił się przy tym nie mało słynny spór toczony w Akademii Paryskiej w r. 1830 przez CUVIERA, zwolennika stałości gatunków, i przez GEOFFROY ST. HILLAIRE'a, który bronił zasady ewolucji. W sporze tym zwycięzcą okazał się CUVIER, co spowodowało, że myśl ewolucyjna poszła w zapomnienie.

Dopiero dzieło KAROLA DARWINA, "O POCODZENIU GATUNKÓW DROGĄ DOBORU NATURALNEGO", wydane w r. 1859, przyczyniło się do zwycięstwa poglądów ewolucyjnych.

DARWIN zebrał olbrzymi materiał dowodowy z zakresu systematyki, anatomii porównawczej, embriologii, zoogeografii, paleontologii i wyjaśnił, mechanizm ewolucji, co przyczyniło się do powszechnego przyjęcia jego teorii. DARWIN wyszedł z obserwacji zwierząt i roślin hodowanych i sposobu wytwarzania nowych ras przez hodowców. Podstawą prac hodowców była selekcja i krzyżowanie. Przy doborze sztucznym, wprowadzonym przez człowieka, hodowca wybiera te osobniki, które wykazują najwyższe natężenie korzystnej cechy i tylko takie rozmnaża dalej. W następnym pokoleniu przeprowadza taką samą selekcję i tą drogą stopniowo uzyskuje nowe rasy o pożądanym cechach. W ten sposób powstały różnorodne rasy zwierząt domowych, różniące się między sobą nieraz o wiele

więcej, niż różne gatunki występujące w przyrodzie. Należą do nich np. wszystkie rasy gołębia domowego, które otrzymano drogą hodowli z dzikiego gatunku gołębia skalnego.

W wolnej przyrodzie, gdzie zmienność i dziedziczność powstałych przez nią form istnieje tak samo, nie działa ręka hodowcy. Rolę doboru sztucznego spełnia tam zdaniem DARWINA dobór naturalny wynikający z walki o byt. DARWIN pierwszy zwrócił uwagę na ogromną nadprodukcję potomstwa w całym świecie organicznym. Ilość potomstwa, nawet u powoli rozmnażających się gatunków, jest o wiele za duża w stosunku do możliwości życiowych, przede wszystkim do ilości pożywienia. Z tego powodu pomiędzy osobnikami każdego gatunku wytwarza się konkurencyjną walkę o byt. W walce tej według DARWINA każda najdrobniejsza nawet korzystna cecha uprzywilejowuje jej posiadacza, który przez to ma więcej szans przetrwania i przekazania swych cech potomstwu. W ten sposób odbywa się ustawicznie w naturze selekcja najlepiej przystosowanych; wszystkie zaś inne osobniki o mniej korzystnych cechach zostają usunięte w walce o byt.

Walka o byt jest najsilniejsza między osobnikami wymagającymi takich samych warunków życia. Dlatego odmiany różniące się silniej od siebie w morfologicznych i fizjologicznych cechach, mają największe szanse przetrwania. Nie wchodzi sobie niejako w drogę, bo wymagają odmiennych warunków życiowych.

Zdaniem DARWINA walka o byt uprzywilejowuje formy rozbieżne, dywergujące, a usuwa pośrednie. Wynikająca stąd dywergencja cech jest przyczyną dość ostrego odgraniczenia się gatunków. Postępująca zaś dalej dywergencja cech wywołuje z czasem większe różnice, odpowiadające rodzajom,

rzędem, gromadom. Droga doboru naturalnego mogą powstać tylko cechy korzystne dla gatunków, które odpowiadają ich przestrzeni życiowej (środowisku).

Różnorodność świata organicznego wynika ze zmian zachodzących w środowisku, które wywołują odpowiednie przekształcenie adaptacyjne; strukturalno-funkcjonalne.

Tempo przenikania wiadomości o teorii DARWINA do Polski było hamowane sytuacją polityczną w kraju przed powstaniem styczniowym (wzmianki o teorii DARWINA w prasie pochodzą dopiero z r. 1844). Popularyzatorami poglądów Darwiniana w Polsce byli B. DYBOWSKI, A. WRZEŚNIEWSKI, J. NUSSEBAUM-HILAROWICZ.

Od r. 1900 zmniejszyło się zainteresowanie teoriami ewolucyjnymi. Wzrost zainteresowania zagadnieniem ewolucji spowodowany został w dużej mierze rozwojem genetyki i związkami tej nauki z ewolucjonizmem. Zainteresowanie to trwa do czasów obecnych.

Twórcy genetyki MENDEL, MORGAN i de VRIES wyjaśnili wynikami swych badań źródła zmienności genotypowej i mechanizm dziedzicznego przekazywania cech. W zmienności genotypowej wyróżnia się zmienność rekombinacyjną i zmienność mutacyjną (chromosomową i genową).

Związek genetyki z teorią doboru naturalnego DARWINA wynika z faktu, że dzięki zmienności organizmy ulegają przekształceniu, dziedziczność zaś zmiany te utrwała i przekazuje następnym pokoleniom. Inaczej mówiąc, zmienność dostarcza materiału do ewolucji, dziedziczność zaś sprawia, że materiał może mieć ewolucyjną wartość. Z walki o byt obronną ręką wychodzą osobniki przystosowane do życia, i tylko te mają szanse pozostawienia potomstwa.

Nie można uważać doboru za czynnik działający świadomie i przystosowujący organizmy do wszystkich możliwych warunków życia, zarówno istniejących, jak i do tych, które mogą kiedyś w przyszłości działać. Działanie doboru naturalnego należy rozumieć w ten sposób, że w przyrodzie tylko formy najlepiej przystosowane do życia pozostają, pozostawiając potomstwo.

Teorię doboru naturalnego nazywamy darwinizmem, a dalszą jej rozbudowę neodarwinizmem. Rozwój tej ostatniej nastąpił w związku z odkrytymi prawami dziedziczności i zmienności.

Prace MICZURINA, o których mowa w programie, są odpowiednikiem doboru sztucznego, czyli selekcji. Próby MICZURINA aklimatyzacji roślin przez selekcję siewek, wyhodowanych z nasion, następnie przyżówki wegetatywne i generatywne wskazują na możliwości upracticznienia wiedzy i wytwarzania odmian drzew owocowych mrozoodpornych, dostosowanych do warunków klimatycznych w Związku Radzieckim (u nas w kraju ogród eksperymentalny w Skierniewicach).

Współczesne poglądy na dziedziczenie cech ilustrują doświadczenia omawiane przez S. SKOWRONA (1960) i W. GAJEWSKIEGO (1958).

Pochodzenie człowieka jest przedostatnim zagadnieniem programu. Dla wykazania zwierzęcego pochodzenia człowieka odwołujemy się do materiału z kl. X (przypomnienie). Nową treścią będzie dokumentacja paleontologiczna jako materiał do ustalenia rodowodu człowieka oraz fizjologia układu nerwowego, opracowana przez PAWŁOWA. Drugi układ sygnałowy, właściwy tylko ludziom, opiera się na słowie. Słowo, odpowiadające określonym przedmiotom lub procesom, sygnalizuje

nam te przedmioty i procesy, staje się dla nas "sygnałem sygnałów". W słowach zamyka się więc pośrednio oderwana wiedza o rzeczywistości. Słowa umożliwiają nam uogólnienie cech rzeczywistych i stają się podstawą naszego myślenia. Rozwój myślenia uogólniającego i abstrakcji jest cechą specyficzną ludzką. Ewolucja trwa modelując ostatnie gałęzie drzewa rodowego. Wyrazem ewolucji jest rozwój naszej kultury umysłowej i materialnej.

Tak mniej więcej, w ogromnym skrócie można by przedstawić drogę, którą winien kroczyć nauczyciel biologii, kształtujący światopogląd naukowy młodzieży w szkole średniej ogólnokształcącej. Z jego pomocą uczeń - w długotrwałym procesie uczenia się biologii w liceum - posiadałby wiedzę światopoglądową, którą można streścić w następujących 10 punktach:

1. Jedność strukturalna organizmów, nauka o komórce. o komórkowej budowie organizmu, o procesach życiowych komórki i komórek zespolonych w tkanki,
2. znaczenie roślin w krążeniu materii i energii w przyrodzie,
3. znaczenie roślin dla człowieka,
4. rozwój ewolucyjny roślin i zwierząt,
5. powstanie życia według teorii OPARINA,
6. bezpośrednie i pośrednie dowody ewolucji,
7. rozwój myśli ewolucyjnej,
8. teorie ewolucji J.LAMARCKA i K.DARWINA,
9. rodowód człowieka,
10. związek genetyki z ewolucjonizmem.

Są to tylko elementy wiedzy biologicznej. Wiedzą tą będzie on mógł dysponować dowolnie w swym przyszłym życiu, jeżeli obok niej zdobędzie w trakcie nauczania umiejętności obserwowania form i zjawisk, eksperymentowania, uogólniania i wyprowadzania wniosków na drodze indukcji. Zdobywanie wymienionych umiejętności jest konieczne. Dopiero wówczas uczeń będzie przekonany o słuszności wygłaszanych w nauce szkolnej uogólnień, gdy potrafi sam sprawdzić wartość niektórych obserwacją lub doświadczeniem. Dopiero wtedy jego światopogląd stanie się wartością trwałą. Przyswojenie sobie samych wiadomości bez wymienionych umiejętności nie świadczy jeszcze o wypracowaniu przez niego światopoglądu naukowego.

LITERATURA

- BIOLOGIA W SZKOLE, Czasopismo dla nauczycieli, Warszawa, PZWS
- GAJEWSKI W., JAK POZNANO ZJAWISKA DZIEDZICZNOŚCI, Warszawa, PZWS, 1958.
- HALICZ B., Z DZIEJÓW MYŚLI EWOLUCYJNEJ, W-wa, Wiedza Powsz.
- JACZEWSKA H., NAUCZANIE BIOLOGII W KL.V-VII SZKOŁY OGÓLNO-KSZTAŁCĄCEJ, Warszawa, PZWS, 1953.
- KOMISJA EWOLUCJONIZMU, PROBLEMY EWOLUCJONIZMU, Warszawa, PWRiL., 1957.
- MYŚL EWOLUCYJNA W PALEONTOLOGII, t.II, 1957.
- MYŚL EWOLUCYJNA W NAUKACH FIZJOLOGICZNYCH, t.III, 1957.
- MYŚL EWOLUCYJNA W BIOGRAFII I EKOLOGII, t.IV, 1957.
- OKOŃ W., ZARYS DYDAKTYKI, Warszawa, Instytut Pedagogiki, PZWS, 1956.
- OKOŃ W., SUCHODOLSKI B., SZCZERBA W., ZAGADNIENIA DYDAKTYKI, t.II, Warszawa PZWS, 1960.
- PAWŁOWSKI T., Z METODOLOGII NAUK PRZYRODNICZYCH, Warszawa, PZWN, 1959.
- SIKORSKA H., JACZEWSKA H., BARTECKA B., KSZTAŁCENIE POLITECHNICZNE, Inst.Ped., Warszawa, PZWS, 1953.
- SKOWRON S., DZIEDZICZNOŚĆ, Warszawa, Wiedza Powszechna, 1960.
- SZAFER WŁ., NARODZINY MYŚLI O EWOLUCJI ORGANIZMÓW, Kosmos, Seria S.z.3, Warszawa 1959.
- SZCZERBA W., KSZTAŁCENIE POLITECHNICZNE, Warszawa, PZWS, 1953.