

**WYŻSZA SZKOŁA PEDAGOGICZNA
IM. KOMISJI EDUKACJI NARODOWEJ W KRAKOWIE**

PRACE MONOGRAFICZNE NR XXXIV

Johannes Muller, Wiesław Stawiński

**MOŻLIWOŚCI USPRAWNIENIA PROCESU KONTROLI
I OCENY SZKOLNYCH OSIĄGNIĘĆ
Z ZAKRESU BIOLOGII**

WYDAWNICTWO NAUKOWE WSP - KRAKÓW 1979

**WYŻSZA SZKOŁA PEDAGOGICZNA
IM. KOMISJI EDUKACJI NARODOWEJ W KRAKOWIE**

PRACE MONOGRAFICZNE NR XXXIV

Johannes Müller, Wiesław Stawiński

**MOŻLIWOŚCI USPRAWNIENIA PROCESU KONTROLI
I OCENY SZKOLNYCH OSIĄGNIĘĆ
Z ZAKRESU BIOLOGII**

WYDAWNICTWO NAUKOWE WSP - KRAKÓW 1979

Recenzenci:

Doc. dr hab. WOJCIECH KOJS
Doc. dr hab. ZDZISŁAW MADEJ

KOMITET REDAKCYJNY

HENRYK LACH
(przewodniczący)

JANINA DŁUGOSZOWA, BOLESŁAW FARON, JERZY JAROWIECKI,
JULIUSZ JASIEŃSKI, ZOFIA KRYGOWSKA, JÓZEF MUSIELAK,
EWA SŁAWĘCKA, JAN SZMYD, TADEUSZ ZIĘTARA
(członkowie).

KAZIMIERZ AUGUSTYNEK
(sekretarz)

JAN BUDA
(sekretarz techniczny)

EWA POKŁAD
(redaktor Wydawnictwa)

MIECZYŚLAWA KOSIŃSKA
(projekt okładki)

WYDAWNICTWO NAUKOWE WSP W KRAKOWIE, UL. KARMEŁICKA 41
Nakł. 274 egz. Ark. wyd. 2,94. Zam. 845-79. 1-15-1586. Cena zł 7.—

W S T Ę P

Minęło przeszło dziesięć lat od chwili podjęcia w roku 1968 współpracy Zakładu Dydaktyki Biologii przy Instytucie Biologii WSP w Krakowie z Zakładem Metodyki Biologii Sekcji Nauk Biologicznych Uniwersytetu w Greifswaldzie. Częste kontakty naukowe i wspólne dyskusje prowadziły do pogłębienia wymiany doświadczeń, przekonywały o potrzebie i możliwościach podejmowania wspólnych badań i poszukiwań. Praca ta zawiera informacje o próbach i wynikach dążenia obu zakładów do usprawnienia procesu kontroli i osiągnięć z zakresu biologii.

Mamy nadzieję, że będzie ona pomocna w praktyce dydaktycznej szkół wyższych i średnich.

Autorzy

I. KIERUNKI UNOWOCZEŚNIANIA PROCESU DYDAKTYCZNO-WYCHOWAWCZEGO

Na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat daje się zauważyć żywe zainteresowanie naszych społeczeństw, a w szczególności władz szkolnych, pracowników naukowo-dydaktycznych i nauczycieli biologii możliwościami dalszego unowocześniania i podwyższania efektywności studiów biologicznych oraz pracy dydaktyczno-wychowawczej w szkole ogólnokształcącej. Manifestuje się ono m.in. nasileniem się dyskusji i zwiększeniem liczby publikacji poświęconych temu problemowi, podejmowaniem badań nad funkcjonalnością programów biologii, podręczników i różnorodnych innych środków dydaktycznych/K.Denek i Fr. Januszkiewicz 1976/ oraz nad skutecznością określonych form i metod pracy dydaktyczno-wychowawczej. Tym zjawiskom towarzyszy permanentna reforma studiów wyższych i szkolnictwa ogólnokształcącego. Ma ona doprowadzić do oparcia procesu kształcenia na założeniach materializmu funkcjonalnego /W. Okoń 1971/. Jego głównym celem staje się wdrażanie studentów i uczniów do samodzielnego badania przyrody i wykorzystywania różnych źródeł informacji naukowej /w tym i elektronicznych maszyn cyfrowych/, do posługiwania się posiadaną wiedzą w praktycznym działaniu.

Wiedza zdobywana na różnych szczeblach nauczania i uczenia się /studiowania/ ma być wiedzą operatywną. Znajomość metod i technik uczenia się oraz studiowania ma iść w parze z umiejętnością skutecznego ich stosowania celem podwyższenia sprawności nauki /studiów/. Nowe też zadania wyrastają w zakresie organizacji kontroli i oceny. Kontrola postępów ma być bardziej wszechstronna, tzn. sprawdzać osiągnięcia studentów i uczniów nie tylko w zakresie kategorii wiadomości i ich rozumienia lecz również umiejętności i postaw /tab.I/. Poszerza się w efekcie znacznie jej zasięg na obszary dotychczas w minimalnym stopniu przez nią obejmowane. Ponadto pogłębia się zrozumienie znaczenia samokontroli i samooceny w procesie kształcenia, w którym kontrola zewnętrzna zastępowana jest wewnętrzną. Ta ostatnia pogłębia samokrytycyzm i mobilizuje do likwidowania ujawnionych braków oraz niedociągnięć często w większym stopniu niż oficjalna kontrola i ocena dokonywana przez nauczycieli.

Problemowi kontroli i oceny poświęcono w Polsce i NRD oraz w innych krajach wiele prac. Część z nich dotyczy ogólnych problemów

metodyki oceny studenta i ucznia /np. E. Berezowski 1976, K. Denek 1969, 1976, 1977, Z. Kietlińska 1967, Z. Leja 1970, B. Leszczyński i J. Żytecki 1969, W. Okoń 1971, J. Pieter 1973, S. Racinowski 1968, H. Smarzyński 1968, R. Stepanovič 1973/, inne wyłącznie węższych zagadnień kontroli i oceny w zakresie poszczególnych dyscyplin biologicznych oraz w ogóle biologii jako przedmiotu nauczania /S. Brehme i J. Möller 1970, B. Chruszczewska 1977, S. Frejlek 1977, G. Günther 1972, J.P. Hubbard 1972, J. Kaye 1976, J. Möller 1966, G.M. Rjumesin 1976, H.P. Ramsay 1976, B. Szabuniewicz 1969, W. Stawiński i J. Długowiejska 1975, M. Wozzak 1977/ bądź programowania treści i struktury zadań egzaminacyjnych /w tym testów, kart kontrolnych, programowanych tekstów i schematów kontrolnych/ oraz oceny ich przydatności/ m.in. K. Czupiaż 1972, 1977, S. Brehme i J. Möller 1970, B. Niemierko 1975, J. Pólturzycki 1975/. Pozostałe prace dotyczą wykorzystania maszyn dydaktycznych i innych urządzeń technicznych w czasie kontroli i oceny /E. Berezowski 1968, A.E. Denisow 1971, J. Orzechowski i A. Kwieciński 1968, J. Sobolewski i K. Woźniak 1968, S. Słomkiewicz 1968 i in./.

Cele laboratoryjnego nauczania biologii

Tabela 1

I. Wiadomości i ich rozumienie

<p>1. Opanowanie założeń i reguł metod uczenia się biologii służących samodzielnemu poznawaniu przyrody</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Rozumienie kształcącej roli przeprowadzonych obserwacji i eksperymentów - Rozumienie kształcącej roli innych metod i technik samodzielnego uczenia się biologii
<p>2. Opanowanie i zrozumienie wybranych wiadomości z zakresu metodologii badań biologicznych</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Poznanie założeń typowych dla nauk biologicznych metod, technik i procedur badawczych - Rozumienie znaczenia obserwacji i eksperymentów jako metod poznawania przyrodniczej rzeczywistości

3. Znajomość ważniejszej aparatury badawczej

4. Znajomość naukowych praw i prawidłowości oraz struktury nauk biologicznych

- Poznanie zastosowań obserwacji jako samodzielnej metody badawczej
- Poznanie istoty eksperymentu jako metody badań
- Znajomość struktury i etapów pracy eksperymentalnej
- Zrozumienie zależności między eksperymentem i obserwacją
- Znajomość znaczenia obserwacji jako elementu badań eksperymentalnych
- Poznanie istoty i rozumienie znaczenia metody modelowania w badaniach naukowych
- Rozumienie znaczenia stosowania modeli, struktur, procesów współzależności w poznawaniu rzeczywistości przyrodniczej
- Rozumienie znaczenia modeli struktur, procesów współzależności itd. dla formułowania teorii
- Poznanie konstrukcji i zasad funkcjonowania aparatury badawczej
- Poznanie możliwości stosowania aparatury badawczej
- Znajomość teorii i praw naukowych
- Rozumienie podobieństw i różnic między prawidłowością i prawem, hipotezą i teorią naukową

5. Znajomość ważnych faktów przyrodniczych

6. Opanowanie wiadomości dotyczących rozwoju nauk biologicznych - historii ważniejszych naukowych odkryć biologicznych

- Poznanie przykładów struktury nauk biologicznych i jej rozumienie
- Poznanie i zrozumienie istoty powiązań nauk biologicznych z innymi naukami przyrodniczymi i matematyczno-fizycznymi
- Znajomość terminologii naukowej
- Znajomość umownych oznaczeń stosowanych w naukach biologicznych /np. rysunków, symboli, wzorów i skrótów/
- Poznanie budowy organizmów roślin, zwierząt i człowieka
- Poznanie funkcji żywych organizmów
- Znajomość warunków, istoty i przebiegu ważniejszych zjawisk i procesów biologicznych
- Poznanie współzależności występujących w przyrodzie
- Znajomość kierunków zmian i kolejności następstw

II. Umiejętności, praktyczne

1. Umiejętność doboru odpowiednich względem zadania badawczego metod i technik pracy laboratoryjnej

2. Umiejętność projektowania planu i przebiegu pracy laboratoryjnej
3. Umiejętność teoretycznego opracowania założeń planowego eksperymentu
 - Określenia niezbędnych warunków
 - Określenia zmiennych zależnych i niezależnych oraz wskaźników
 - Podejmowania decyzji o charakterze planowanego eksperymentu i procedur badawczych w oparciu o analizę danych zgromadzonych w toku czynności przygotowawczych
4. Umiejętność koncentrowania uwagi na cechach istotnych lub ważnych zjawiskach
5. Umiejętność sprawnego i prawidłowego doboru środków dydaktycznych, materiałów, aparatury i sprzętu laboratoryjnego oraz posługiwania się nimi
 - Umiejętność zestawienia szkła laboratoryjnego i przyrządów w zestawy niezbędne do przeprowadzenia obserwacji i eksperymentów
 - Umiejętność posługiwania się odczynnikami stosowanymi w badaniach biologicznych i prawidłowego interpretowania uzyskanych wyników
6. Umiejętność dokonywania pomiaru i oceniania jego dokładności
7. Umiejętność rejestrowania przebiegu badanych procesów i zjawisk biologicznych oraz wykonywania notatek słownych graficznych i słownograficznych
 - Wykresy
 - Diagramy
 - Tabele, rysunki schematyczne itp.

- | | |
|---|--|
| 8. Umiejętność posługiwania się naukową terminologią | - Umiejętność translacji języka znaków i symboli na inny język |
| 9. Umiejętność wykorzystywania różnych źródeł informacji naukowej | - Umiejętność opisywania przebiegu i wyników obserwacji w adekwatnej względem jej treści języku
- Wykorzystywania publikacji naukowych i popularnonaukowych /artykułów/ |
| 10. Umiejętność gromadzenia i przetwarzania informacji wyjściowych | - Wykorzystywanie podręczników
- Środków audiowizualnych |
| 11. Umiejętność wykonywania protokołów z przebiegu pracy laboratoryjnej | |

III. Umiejętności intelektualne

- | | |
|--|--|
| 1. Formułowanie celów pracy laboratoryjnej | |
| 2. Rozpoznawanie faktów w nowych związkach i systemach | |
| 3. Stosowanie posiadanej wiedzy teoretycznej w sytuacjach problemowych | <ul style="list-style-type: none"> - Dostrzeżenie istotnych problemów - Samodzielne formułowanie problemów biologicznych - Formułowanie hipotez - Dobór istotnych rzeczowych argumentów przemawiających za słusznością przyjętej hipotezy - Szukanie sposobów sprawdzania słuszności - prawdziwości hipotez - Projektowanie procedur służących weryfikacji hipotez - Empiryczne weryfikowanie hipotez |

4. Umiejętność naukowego modelowania

- Rozpoznawania potrzeby przedstawienia modelowego /struktur, procesów, zjawisk lub współzależności/
- Konstruowania modeli teoretycznych i materialnych oraz posługiwania się modelowaniem w pracy laboratoryjnej
- Opisywanie zależności przedstawionych za pośrednictwem modeli
- Dostrzegania analogii i różnic między modelem i obiektem modelowanym
- Dokonywania analizy modeli, struktur procesów i zjawisk biologicznych
- Sprawdzania i oceny poprawności przedstawień modelowych
- Opracowywania udoskonalonej wersji modelu struktur, procesów i zjawisk
- Wykorzystania wyników analizy modelu jako podstawy dla formułowania nowych hipotez

5. Umiejętność interpretowania wyników pracy badawczej

- Zestawiania, opracowywania i przetwarzania danych zgromadzonych w toku badań
- Oceny prawdziwości przyjętych hipotez na podstawie uzyskanych wyników badań
- Określenia matematycznych zależności w obrębie uzyskanych wyników, zgromadzonych danych
- Dostrzegania przyczyn badanych zjawisk i procesów

6. Umiejętność dokonywania porównań

7. Umiejętność ścisłego naukowego myślenia i rozumowania

8. Umiejętność samodzielnego dochodzenia do subiektywnie nowych faktów, prawidłowości i praw

9. Umiejętność integrowania wyników uzyskanych w toku badań z dotychczas posiadaną wiedzę

- Wykorzystywania uzyskanych wyników dla formułowania uogólnień

- Dokonywania kontroli i oceny przebiegu i wyników pracy badawczej

- Dostrzegania podobieństw i różnic

- Dokonywania analizy i syntezy

- Abstrahowania

- Uogólniania

- Wnioskowania

- Rozumowania indukcyjnego i dedukcyjnego

- Dowodzenia

- Formułowania definicji

IV. P o s t a w y

1. Postawa badawcza

- Dążność do twórczego i samodzielnego działania

- Dążność do aktywnego i samodzielnego poznawania przyrody przez odkrywanie jej praw i prawidłowości oraz struktury żywych organizmów

- Krytyczna postawa wobec dotychczasowych poglądów naukowych i wyników własnych badań

2. Postawa społeczna

3. Pozytywna i wysoka motywacja samodzielnego uczenia się

4. Wysoki poziom zainteresowań poznawczych

- Dążność do krytycznej samooceny własnych projektów, wyników i wniosków
- Dążenie do kształtowania u siebie obiektywizmu naukowego
- Systematyczne i dokładne działanie
- Cierpliwość i odporność na niepowodzenia, przekonanie o konieczności powtarzania obserwacji i eksperymentów celem oparcia wniosków na całej serii badań

Docenianie znaczenia zespołowego działania

Dalszy postęp w dziedzinie racjonalizacji procesu kontroli i oceny uzależniony jest od konkretyzacji wymagań jakie należy stawiać na danym szczeblu kształcenia osobom poddawanych kontroli. Z tego względu duże znaczenie przypisujemy konkretyzacji i opracowywaniu systemów celów nauczania biologii np. celów laboratoryjnego nauczania biologii /W. Stawiński 1978/, jak również określaniu kryteriów i norm wymagań /S. Racinowski 1968 i in./. Ocena postępów w dziedzinie opanowywania i wykorzystywania odpowiednich umiejętności uzależniona jest od znajomości algorytmów czynności uczniów i studentów. Badanie więc struktury czynności wykonywanych w toku zajęć dydaktycznych /procesu uczenia się/ pogłębiać będzie naukowe podstawy teorii testów laboratoryjnych.

Duże zainteresowanie budzi ostatnio możliwość wykorzystania elektronicznych maszyn cyfrowych /komputerów/ w procesie dydaktycznym, w tym również w toku kontroli i oceny.

W dalszej części pracy pragniemy szerzej omówić trzy mało dotychczas opracowane problemy, a mianowicie

- 1) konstrukcję i stosowanie biologicznych testów laboratoryjnych,
- 2) programowanie i wykorzystywanie testów w kontroli i ocenie za pośrednictwem maszyn dydaktycznych,
- 3) przydatność elektronicznych maszyn cyfrowych - komputerów /np. Robotron R 300 i Odra 1013/ w częściowo zautomatyzowanym procesie kontroli osiągnięć studentów kierunku biologii.

II. BIOLOGICZNE TESTY LABORATORYJNE

Stosowane od dawna testy przydatne były dla skontrolowania i oceny szkolnych osiągnięć studentów i uczniów w zakresie kategorii wiadomości i umiejętności o charakterze umysłowym. Nie obejmowały one bardzo istotnych w kształceniu biologicznym umiejętności praktycznych związanych z wykonywaniem różnorodnych prac laboratoryjnych, posługiwaniem się aparaturą kontrolno-pomiarową, rejestracją i interpretacją uzyskanych na tej drodze danych itd.

Stąd też podjęto w Zakładzie Dydaktyki Biologii przy Instytucie Biologii WSP w Krakowie w 1973 roku prace nad konstrukcją i weryfikacją testów laboratoryjnych, przy rozwiązywaniu których uczeń musi wykazać się umiejętnościami praktycznymi /manualnymi/ i umysłowymi. Podstawą do udzielenia prawidłowej odpowiedzi na postawione pytanie jest poprawne przeprowadzenie obserwacji lub doświadczenia. Zadania winny być w tym przypadku tak skonstruowane, by wymagały od ucznia: wykorzystywania instrukcji do obserwacji i doświadczeń oraz tabel, wykresów, kluczy i atlasów do oznaczania organizmów, przeprowadzania obserwacji i eksperymentów oraz wykonywania ich opisu, wyboru niezbędnych do wykonania eksperymentu odczynników i sprzętu, wreszcie wyboru najlepszego rozwiązania zadań eksperymentalnych z wielu wariantów /i innych/.

Zadaniem nauczyciela będzie przygotowanie niezbędnych materiałów /np. szkła laboratoryjnego, odczynników, okazów naturalnych/ i warunków do przeprowadzenia przez ucznia wymaganych w teście operacji /wykrywania składników pokarmowych, obserwacji mikroskopowych, oznaczania roślin itp./.

Zestawienie i analiza wyników badań testowych znacznie usprawnia stosowanie k a r t o d p o w i e d z i .

Podajemy dalej przykładowy blok zadań zastosowanych w badaniach nad organizacją pracy laboratoryjnej /W. Stawiński - 1978/.

TEST LABORATORYJNY DLA KL.VI
/czas na wykonanie - 60 min/

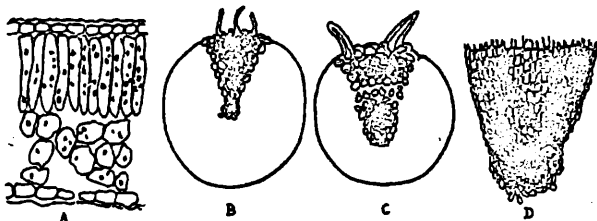
Test zawiera wskazówki, wedle których wykonasz praktycznie szereg czynności. W związku z tym dokładnie przeczytaj treść każdego zadania i przemyśl sposób jego rozwiązania. Wykonaj dokładnie wszystkie czynności zgodnie z zamieszczonymi w zadaniu poleceniami. Dokonaj zapisu w karcie odpowiedzi przez skreślenie krzyżykiem odpowiedniej litery np. A, ~~B~~, C, ~~D~~. Jeśli przez pomyłkę skreślisz niewłaściwą literę, otocz ją wyraźnym kółkiem i zakreśl właściwą np. A, ~~(B)~~, C, ~~D~~. Życzymy powodzenia.

Z a d a n i a

- Wybierz prawidłowy tok czynności przy sporządzaniu preparatu pierwotka. Wykonaj preparat zgodnie z wybraną instrukcją:
 - przenieś na szkiełko podstawowe kroplę wody
- zeskrob na nią nalot pierwotka
- przykryj szkiełkiem nakrywkowym
- odsącz nadmiar wody
 - zeskrob na szkiełko nalot pierwotka
- przenieś następnie kroplę wody
- odsącz jej nadmiar
- przykryj preparat szkiełkiem nakrywkowym
 - zeskrob na szkiełko podstawowe nalot pierwotka
- przykryj go szkiełkiem nakrywkowym
- przenieś na szkiełko kroplę wody
- odsącz jej nadmiar
 - przenieś na szkiełko podstawowe kroplę wody
- odsącz jej nadmiar
- umieść na szkiełku nalot pierwotka
- przykryj szkiełkiem nakrywkowym
- Umieść sporządzony preparat pod mikroskopem. Obserwując go, widzisz:
 - skupienia dużych, czarnych komórek
 - skupienia pojedynczych, małych, okrągłych, zielonych komórek

- C. skupienia pojedynczych, okrągłych komórek z widocznym jądrem,
 - D. komórki wydłużone - tworzące charakterystyczną nitkę.
3. Obejrzyj pod mikroskopem preparat nr 4. Preparat ten przedstawia:
- A. Zarodnię z zarodnikami mchu płonnika
 - B. Zarodnię z zarodnikami narecznicy samczej
 - C. Zarodnię pleśniaka białego
 - D. Zarodniki pieczarki
4. Na stoliku masz przygotowane cztery gałązki różnych drzew iglastych, oznaczone literami A, B, C, D oraz jedną szyszkę. Który gatunek tych drzew wytwarza takie szyszki?
- A. Sosna
 - B. Świerk
 - C. Jodła
 - D. Modrzew
5. Obejrzyj przygotowany pod mikroskopem preparat przekroju poprzecznego korzenia. Która tkanka została na nim przedstawiona?
- A. Tkanka miękiszowa
 - B. Tkanka wzmacniająca
 - C. Tkanka przewodząca
 - D. Tkanka okrywająca
6. Zaplanuj instrukcję do doświadczenia wykazującego, że część pobranej przez roślinę wody ulega wyparowaniu w procesie transpiracji. Opracowaną instrukcję zapisz w karcie odpowiedzi.
7. W oparciu o instrukcję opracowaną w zadaniu 6 wykonaj doświadczenie.
8. Obserwuj pod mikroskopem przygotowany preparat /oznaczony jako nr 9/. Preparat ten przedstawia:
- A. Przekrój poprzeczny łodygi
 - B. Przekrój poprzeczny korzenia
 - C. Stożek wzrostu korzenia
 - D. Przekrój poprzeczny liścia

9. Prawidłowe rozmieszczenie komórek w rozpoznanym preparacie przedstawiono na rysunku:



10. Stojący przed tobą zestaw służy do doświadczenia, którego celem było wykazanie:
- A. Osmozy
 - B. Transpiracji
 - C. Fotosyntezy
 - D. Fermentacji alkoholowej
11. Sformułuj wniosek wynikający z powyższego doświadczenia i zanotuj go w karcie odpowiedzi.
12. Na powierzchnię przekrojonej bulwy ziemniaka przenieś 2 - 3 krople jodyny /lub płynu Lugola/. Jodyna spowodowała reakcję barwną bulwy na kolor:
- A. Ceglasty
 - B. Granatowy
 - C. Żółty
 - D. Nie nastąpiła zmiana zabarwienia
13. Zaobserwowane zjawisko świadczy o występowaniu w bulwie ziemniaka:
- A. Białka
 - B. Skrobi
 - C. Tłuszczu
 - D. Wody

W prowadzonych w latach 1973-77/W. Stawiński 1978/ badaniach eksperymentalnych nad efektywnością laboratoryjnego nauczania biologii wykazano m.in. wpływ systematycznego i samodzielnego wykorzystywania przez uczniów zbiorów instrukcji ćwiczeniowych, ukierunkowujących prowadzone przez nich obserwacje i eksperymenty na wyniki nauczania. Po zbadaniu uczniów testem wiadomości nie stwierdzono

większych różnic między uczestniczącymi w badaniach klasami eksperymentalnymi /E/ i kontrolnymi /K/. Dopiero pomiar osiągnięć przeprowadzony za pomocą testu laboratoryjnego wykazał występowanie istotnych różnic między klasami E i K. We wszystkich przypadkach klasy E uzyskały lepsze wyniki niż klasy K. Zastosowanie testu laboratoryjnego pozwoliło na stwierdzenie opanowania przez uczniów umiejętności:

- planowania pracy laboratoryjnej,
- projektowania oraz doboru instrukcji,
- wykorzystywania instrukcji w toku pracy laboratoryjnej,
- doboru zestawów oraz posługiwania się sprzętem laboratoryjnym,
- wykonywania preparatów mikroskopowych i przeprowadzania obserwacji mikroskopowej,
- stosowania odczynników biologicznych,
- rozpoznawania okazów według ich istotnych cech,
- dostrzegania zależności między budową i funkcją organizmów,
- rejestrowania przebiegu i wyników pracy laboratoryjnej,
- wnioskowania i formułowania wniosków.

Badania te unaocznily konieczność stosowania specjalnych narzędzi pomiaru dydaktycznego, dostosowanych do pomiaru wyników w kategoriach wiadomości i umiejętności, adekwatnych względem wymagań programu i specyficznych dla laboratoryjnego nauczania biologii. Takimi narzędziami pomiaru dydaktycznego okazały się testy laboratoryjne. Mogą one być również stosowane w procesie kształcenia na kierunkach biologicznych w wyższych uczelniach.

Zebrane dotychczas spostrzeżenia wskazują na konieczność obserwowania przebiegu działania osób rozwiązujących zadania testu laboratoryjnego oraz zgromadzenia dla wszystkich z nich odrębnych zestawów środków dydaktycznych. Z powyższych względów tego rodzaju kontrolę obejmuje się stosunkowo małe grupy liczące 9 - 12 osób.

Mamy nadzieję, że w wyniku dalszych badań udoskonalona zostanie procedura planowania i konstruowania oraz pogłębiona teoria biologicznych testów laboratoryjnych.

III. PRÓBY KONSTRUKCJI TESTÓW ROZUMIENIA TEKSTÓW BIOLOGICZNYCH

Wyniki nauczania biologii w zakresie trzech wcześniej wymienionych kategorii celów kształcenia tj. wiadomości, umiejętności

oraz postaw w dużej mierze uzależnione są od poprawnego rozumienia tekstów stanowiących główną bazę informacyjną. Nieprawidłowości w tej dziedzinie prowadzą do deformacji recypowanych informacji. Są źródłem popełnianych przez uczniów błędów rzeczowych, jak też niedociągnięć w zakresie dokonywanych przez nich logicznych operacji myślowych.

Badania prowadzone przez W. Stawińskiego /1970, 1976/ i L. Pałkę /1975/ wskazują na stosunkowo częste błędy popełniane przez uczniów w związku ze stosowaniem terminologii naukowej. Posługując się oni tymi terminami w wielu przypadkach w sposób świadczący o braku zrozumienia treści odpowiadających im pojęć, stosunków między tymi pojęciami, ich zakresów itd. Mylą ze sobą terminy fonetycznie podobne, nawet wówczas gdy pod względem treści dotyczą one pojęć należących do różnych, nie mających ze sobą nic wspólnego systemów pojęć. Bardzo często identyfikowane są ze sobą następujące grupy terminów:

- zarodnia, zarodek, zarodnik, zalążnia, zalążek, nasienie,
- rząski, rząsy, włosy, włoski,
- wydzielanie, wydalanie,
- skrzela, oskrzela, skrzelotchawki, płuca, płucotchawki,
- oddychanie, spalanie,
- asymilacja, CO_2 , fotosynteza itd.

W procesie dydaktycznym niezbędne staje się częstsze niż dotychczas kontrolowanie stopnia rozumienia naukowych oraz popularnonaukowych tekstów biologicznych, a szczególnie tekstu podręczników i instrukcji do ćwiczeń, tekstów programowanych lub tekstu obowiązkowych lektur. Wyłania się więc potrzeba opracowania testów dostosowanych do pomiaru rozumienia tego rodzaju tekstów, jak również informacji pozatekstowych /słowno-graficznych, graficznych/. Muszą one jednak różnić się od testów stosowanych w badaniach psychologicznych zmierzających do wyjaśnienia struktury i mechanizmu procesu rozumienia.

W badaniach pedagogicznych wykorzystuje się głównie operacyjną definicję pojęcia "rozumienie" /M. Balińska 1978/. Zakłada się więc, że uczeń /student/ rozumie odpowiedni tekst jeśli wykona poprawnie zadanie testowe dotyczące informacji zawartych w tym fragmencie tekstu. Rozwiązanie tego rodzaju zadań testowych wymaga od

osoby badanej wykonania szeregu operacji logicznych oraz praktycznych np.:

- definiowania pojęć zawartych w tekście,
- określania relacji zachodzących między nimi oraz wybranymi elementami tekstu,
- charakteryzowania desygnatów danego pojęcia,
- określania zakresu pojęć,
- poprawnego posługiwania się określonymi pojęciami /terminami/,
- wybór /sformułowanie/ odpowiedzi i jej uzasadnienie,
- systematyzacja podanych elementów tekstu według określonych kryteriów,
- rozpoznawanie charakteryzowanych w tekście organizmów i procesów,
- porównywanie przedstawionych w tekście organizmów lub procesów według podanych kryteriów,
- przedstawienie zasadniczych cech budowy organizmów lub struktury procesów omawianych w danym elemencie /fragmentie/ tekstu,
- graficzne przedstawienie scharakteryzowanych w tekście struktur lub procesów,
- wykonanie określonych czynności w kolejności adekwatnej, względem podanego w tekście instrukcji algorytmu.

Testy rozumienia biologicznych tekstów /naukowych, popularnonaukowych/ winien charakteryzować ścisły związek z konkretnymi elementami /fragmentami/ tych tekstów.

W toku weryfikacji zadań testowych należy wnikliwie badać stopień ich trudności, a więc analizować o ile faktycznie służą pomiarowi rozumienia danych elementów /fragmentów/ tekstu, czy właściwie dobrano w nich wskaźniki rozumienia itd. Kierunki podjętych w Załączniku Dydaktyki Biologii przy Wyższej Szkole Pedagogicznej w Krakowie poszukiwań zostaną zilustrowane konkretnymi przykładami.

T E S T R O Z U M I E N I A

do

podręcznika biologii dla uczniów klasy VI

Wariant A /fragment/

Uwaga! Test bada rozumienie tekstu podręcznika, ilustracji, instrukcji do ćwiczeń, pytań i poleceń.
W czasie udzielania odpowiedzi powinno się korzystać z tekstu podręcznika.

1. Przeczytaj uważnie zaznaczony tekst w podręczniku cz.I s.10-11 "Układ krwionośny ryby".
Udziel odpowiedzi na poniższe pytania. Odpowiedź wpisz na kartę odpowiedzi.
 - A. Jak zbudowany jest układ krwionośny ryby?
 - B. Co wchodzi w jego skład?
 - C. Wyjaśnij treść zadania "... z serca krew płynie w naczyniach zamkniętych systemem żył i tętnic"
2. Przeczytaj tekst na s.22, I części podręcznika "Układ krwionośny żaby".
 - A. Wytłumacz co to znaczy "krew natlenowana" i "krew odtlenowana"?
 - B. Wyjaśnij dlaczego krew natlenowana tylko częściowo miesza się z krwią odtlenowaną?
3. Przeczytaj uważnie tekst na s.35, I cz. podręcznika "Rozmnażanie i rozwój jaszczurki"
 - A. Wyjaśnij co oznacza zdanie "jaszczurka przechodzi rozwój prosty"
 - B. Napisz jak rozumiesz zdanie "Omocznia jest miejscem magazynowania produktów przemiany materii zarodka".
 - C. Wymień jakie czynności musiałeś przeprowadzić rozwiązując zadanie nr 1 ze s.34, I części podręcznika.

Wariant B /fragment/

3. Przeczytaj informacje podane na stronie 22 i 23, VI części podręcznika.
 - A. Załóż hodowlę wodną wskazanej przez nauczyciela rośliny według wskazówek podanych w ćwiczeniu nr 2
 - B. Uzupełnij brakujące wyrazy /określenia/ w zeszycie s.53 ćwiczenie 2 i 3
4. Przeczytaj fragment tekstu VI części podręcznika na s.35.
 - A. Wyjaśnij do czego odnosi się nazwa "pomnik przyrody ożywionej"
 - B. Dlaczego chroni się pomniki przyrody ożywionej.
5. Przeczytaj tekst VI części podręcznika na s.36. Wyjaśnij swoimi słowami: Czym różni się rezerwaty ścisłe od rezerwatów częściowych?

IV. PROGRAMOWANIE I WYKORZYSTANIE BIOLOGICZNYCH TESTÓW OSIĄGNIĘĆ SZKOLNYCH W KONTROLI I OCENIE ZA POŚREDNICTWEM MASZYN DYDAKTYCZNYCH

Publikacje z dziedziny technologii kształcenia szeroko traktują o konstrukcji i obsłudze różnych maszyn dydaktycznych oraz ich przydatności w procesie kontroli i oceny. Najnowsze rozwiązania techniczne obejmują systemy audiotutorialne sprzężone często z komputerami. Odczuwa się jednak nadal niedostatek opracowań dydaktycznych poświęconych programowaniu testów dostosowanych do wymogów kontroli za pośrednictwem maszyn dydaktycznych, a jeszcze w większej mierze tego rodzaju biologicznych testów.

Programy kontrolne z biologii były opracowywane pod naszym kierunkiem /1976-1977/ do maszyn egzaminacyjnych produkcji CSSR typu REPEX-3, w które wyposażona jest Szkoła Podstawowa nr 33 w Krakowie, będąca szkołą laboratorium WSP w Krakowie.

Projekty programów kontrolnych poddano empirycznej weryfikacji mającej na celu ocenę ich przydatności. Dążono równocześnie do określenia wpływu ich wykorzystania na skuteczność procesu kontroli osiągnięć uczniów. Za punkt wyjścia przyjęto wskazówki zawarte w instrukcji obsługi maszyny REPEX-3, jednak załączone w niej przykłady zadań nie odpowiadały naszym potrzebom i wymaganiom. Dążono do skonstruowania bardziej zróżnicowanych zadań testowych zawierających w swym trzonie informacje słowne oraz graficzne /rysunki, schematy i fotografie/, a nadto bardziej rozbudowane odpowiedzi /werstraktory i dystraktory/. Opracowano łącznie 7 testów kontrolnych, w tym trzy obejmujące treści zoologiczne /kl.VII/ oraz cztery treści botaniczne.

Obliczony dla poszczególnych baterii testów zoologicznych współczynnik rzetelności mieścił się w granicach 0,82 - 0,87 a botanicznych 0,80 - 0,90. Wskazują one więc umiarkowaną rzetelność i mogą być zastosowane do pomiaru osiągnięć uczniów. Te programy kontrolne zostały zakodowane wg instrukcji załączonej do maszyny REPEX-3. Zaprojektowano je w uwagi wstępne wyjaśniające technikę rozwiązywania zadań oraz rejestracji odpowiedzi.

Zamieszczone dalej fragmenty programów kontrolnych ilustrują ich specyficzną strukturę oraz kierunki naszych poszukiwań.

A.

21 Naturalnym środowiskiem życia dżdżownicy jest gleba. Prawidłowo podano przystosowanie dżdżownicy do życia w glebie w odpowiedzi:

- 63 zaostroszony przedni koniec ciała, wydalanie śluzu, odpowiednie mięśnie, występowanie szczecinek
 42 przedni koniec ciała ostry, brak śluzu, obecność szczecinek, odpowiednie skurcze mięśni
 33 obecność głowy, występowanie śluzu, obecność szczecinek, zginające się ciało
 80 obecność śluzu, występowanie głowy, segmentacja ciała, występowanie szczecinek

22 Hemoglobina pojawia się w toku ewolucji po raz pierwszy u:

- 48 dżdżownicy 29 glisty 93 raka 74 owsika

23 U zwierzęcia wymienionego w ramce 22 krew jest:

- 47 bezbarwna 16 niebieska 72 czerwona 89 zielona

24 Układ rozrodczy dżdżownicy posiada:

- 86 gruczoły męskie 63 gruczoły żeńskie 37 gruczoły męskie i żeńskie 44 jajniki i nasieniowody

25 Dżdżownica posiada ciało pokryte śluzem łatwo przepuszczającym gazy. Żyje w wilgotnej glebie. Za pomocą jakiego narządu oddycha?

- 13 skrzelami 16 płucami 36 skrzelotchawkami 26 całą powierzchnię ciała

26 Który z układów dżdżownicy przedstawia ten rysunek?



- 03 nerwowy 15 wydalniczy 19 krwionośny 21 pokarmowy

27 Ciało dżdżownicy podzielone jest na segmenty nieznacznie różniące się. Najszersze z nich tworzą siodełko, które spełnia następujące czynności:

- 94 wydziela śluz służący do budowy kokonu
 16 odbiera bodźce chemiczne i mechaniczne
 28 wydala niestrawione resztki pokarmu
 64 umożliwia poruszanie się pod wpływem śluzu

28 Który z układów dżdżownicy przedstawia ten rysunek?



46 nerwowy 09 pokarmowy 12 krwionośny 29 oddechowy

29 W czterech kolumnach uszeregowano zwierzęta od najprostszego do wyżej zorganizowanego pod względem stopnia zróżnicowania anatomicznego. Która wersja jest poprawna?

47	pantofelek tasiemiec stułbia glista dżdżownica	62	pantofelek tasiemiec stułbia dżdżownica glista	80	pantofelek stułbia tasiemiec glista dżdżownica	34	pantofelek pełzak stułbia glista tasiemiec
----	--	----	--	----	--	----	--

B.

22 Błotniarka odżywia się pokarmem roślinnym. Obserwując ją przy ścianie akwarium można zauważyć otwór gębowy, którym pokarm dostaje się do przewodu pokarmowego. Co umożliwia błotniarce pobieranie pokarmu?

72 silnie umięśnione wargi
89 mięsisty język pokryty wyrostkami
60 język zaopatrzony w specjalne gruczoły
38 język pokryty chitynową tarką

23 Rozpoznaj po muszli i pokroju ciała przedstawionego ślimaka



27 błotniarka 81 zatoczek 12 winniczek 06 żyworódka

24 Poniżej rysunek przedstawia:



87 muszlę skójkii 64 muszlę omółka 31 muszlę sercówki 67 muszlę szczełui

25 Stawonogi i mięczaki to dwie odrębne grupy zwierząt. Mają jednak jedną cechę wspólną. Która z odpowiedzi jest poprawna?

21 oddychają skrzelami
30 posiadają ruchliwe czułki
08 posiadają liczne gruczoły śluzowe
70 mają otwarty układ krwionośny

TEST IV: WIADOMOŚCI O ROŚLINACH - kl. VI

1. Która odpowiedź nie jest błędna?

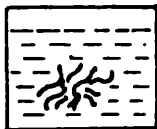
Bakterie to organizmy:

- A - wyłącznie pasożytnicze
- B - wyłącznie samożywne
- C - jednokomórkowe nie posiadające plastydów
- D - jedno i wielokomórkowe

2. W czasie lekcji biologii nauczycielka poleciła wypełnić tabelkę. Który z uczniów wypełnił ją prawidłowo? Występowanie oznaczono +.

Imię ucznia	środowisko występowania bakterii				
	woda	głębia	powietrze	powierzchnia przedmiotów organizmów	w innym organizmie
A. Rysio		+	+	+	
B. Hanka	+	+			
C. Grześ		+	+	+	+
D. Tadzio	+	+	+	+	+

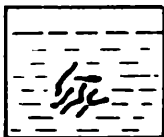
3. Przeprowadzono hodowlę skrzętnicy w słojach szklanych. Wybierz tę hodowlę, w której skrzętnica będzie się najlepiej rozwijała.



A. W wodzie wodociągowej



B. W wodzie wodociągowej z dodatkiem gleby

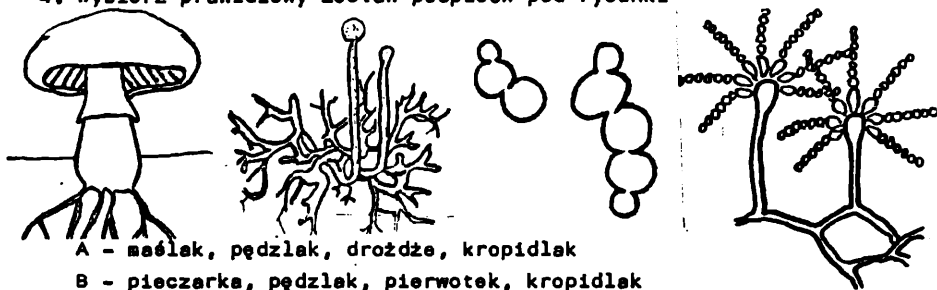


C. W wodzie destylowanej



D. W wodzie sodowej

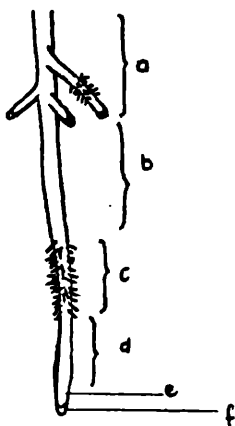
4. Wybierz prawidłowy zestaw podpisów pod rysunki



- A - maślak, pędzlak, drożdże, kropidlak
 B - pieczarka, pędzlak, pierwotek, kropidlak
 C - pieczarka, pleśniak, drożdże, pędzlak
 D - borowik, pleśniak, sporysz, pędzlak

5. Wybierz właściwą odpowiedź. Penicylinę otrzymujemy z:

- A - pędzłaka i kropidlaka
 B - kropidlaka i morezczynu
 C - drożdży i kropidlaka
 D - morezczynu i pędzłaka



6/ Schemat przedstawia rosnący korzeń. Który zestaw podpisów jest prawidłowy?

- A. a - włośniki, b - strefa wydłużania, c - włośniki, d - strefa wydłużania, e - koniec strefy wydłużania, f - czeppek,
 B. a - strefa korzeni bocznych, b - strefa przewodząca, c - strefa włośnikowa, d - stożek wzrostu, e - kiełek, f - czeppek.
 C. a - strefa korzeni wiązkowych, b - strefa wydłużania, c - strefa włośnikowa, d - strefa przewodzenia, e - stożek wzrostu, f - czapeczka.

D. a - strefa korzeni bocznych, b - strefa przewodząca,
 c - strefa włośnikowa, d - strefa wydłużenia, e - stożek
 wzrostu, f - czapeczka.

7. Jako pracę domową nauczycielka zadała uczniom wypełnienie następującej tabelki: Wpisz w rubrykę a/ 4 grzyby pasożytnicze, a w rubrykę b/ 4 grzyby roztocze.

Który z uczniów wypełnił prawidłowo?

A.

a/ pasożyty	b/ roztocze
1. rdza zbożowa pieczarka éniéç zbożowa buławinka czerwona	1. muchomor maślak huba borowik

B.

a/ pasożyty	b/ roztocze
pleśniak rdza zbożowa éniéç zbożowa buławinka czerwona	kropidlak huba pędzlak maślak

C.

a/ pasożyty	b. roztocze
rdza zbożowa buławinka czerwona huba éniéç zbożowa	pleśniak biały pieczarka muchomor kropidlak

D.

a/ pasożyty	b/ roztocze
rdza zbożowa buławinka czerwona kropidlak éniéç zbożowa	pleśniak biały pieczarka huba muchomor

8. W pomieszczeniu, w którym znajduje się dużo roślin zielonych przybývá :

- A - azotu
- B - tlenu
- C - dwutlenku węgla
- D - soli mineralnych

9. Do jakiej z czterech grup zaliczamy porosty?

- A - roztoczy
- B - pasożytów
- C - roślin żyjących w symbiozie
- D - roślin cudzożywnych

10. Nauczycielka rozdała uczniom okazy płożnika. Uczniowie mieli okaz narysować w zeszytach i podpisać. Który z uczniów podpisał prawidłowo?

I



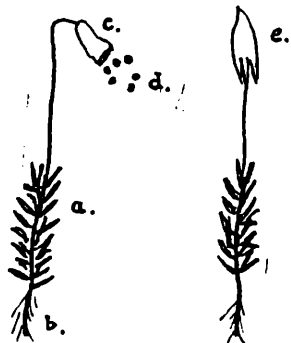
A.

- I. okaz zebrany wiosną
- II. okaz zebrany jesienią
- a. ulistniona łodyżka
- b. chwytniki
- c. puszka
- d. zarodek
- e. czepek

B.

- I. okaz zebrany wiosną
- II. okaz zebrany jesienią
- a. ulistniona łodyżka
- b. korzonki
- c. puszka
- d. zarodek
- e. czepek

II



C.

- I. okaz zebrany jesienią
- II. okaz zebrany wiosną
- a. ulistniona łodyżka
- b. chwytniki
- c. puszka
- d. zarodek
- e. czepek

D.

- I. okaz zebrany jesienią
- II. okaz zebrany wiosną
- a. ulistniona łodyżka
- b. chwytniki
- c. puszka
- d. zarodnia
- e. czepek

Praca uczniów nad każdą programem wraz z omówieniem wyników zajmowała 45 min. Porównanie rozkładu ocen uzyskanych przez uczniów w toku badań testowych z wykorzystaniem maszyn egzaminacyjnych oraz z rozkładem ocen semestralnych wykazało istnienie podobieństw. Podobne były również średnie ocen. Wyniki te wskazują, iż oceny wystawione za pośrednictwem maszyn dydaktycznych są adekwatne względem rzeczywistego poziomu wiadomości i umiejętności uczniów. Zastosowanie tych maszyn racjonalizowało proces oceny - w krótkim bo-

wiem czasie uzyskano obiektywną informację o poziomie osiągnięć wszystkich uczniów.

Istnieje więc pilna potrzeba kontynuowania prac nad konstrukcją biologicznych programów kontrolnych przydatnych do kontroli i oceny osiągnięć na różnych poziomach kształcenia biologicznego oraz ich weryfikację.

V. WYKORZYSTANIE ELEKTRONICZNYCH MASZYN CYFROWYCH W KONTROLI I OCENIE

Istnieje możliwość ułatwienia procesu kontroli postępów studentów i uczniów, zwłaszcza jego rzeczowej funkcji polegającej na porównywaniu zakładanych celów z uzyskiwanymi wynikami /w myśl zasady: powinno być osiągnięte - zostało osiągnięte/, przez jego częściowe zautomatyzowanie. Współpraca jednego z autorów /J. Müller/ z Centrum Obliczeniowym Uniwersytetu im. Ernesta Moritza Arndta w Greifswaldzie /NRD/ pozwoliła na wykazanie, że nie tylko średniej wielkości elektroniczny system przetwarzania danych /np. Robotron R-300/ lecz również małe polskie maszyny cyfrowe /komputery/ ODRA-1013 odpowiadają wymaganiom stawianym częściowo zautomatyzowanej ocenie wyników kontroli osiągnięć studentów i statystycznemu przetwarzaniu tych danych liczbowych dla celów badawczych. Wypowiedzi powyższej nie można jednak niewłaściwie interpretować. Jest bowiem całkiem oczywista niezbędność kompleksowych kontroli, których wyniki nie mogą być niestety jeszcze dotychczas analizowane przez komputer. Zajmiemy się więc obecnie jedynie dającymi się zautomatyzować formami kontroli, zastosowaną procedurę postępowania wyjaśnimy na przykładzie istotnych etapów pracy związanej ze stosowaniem testów dla studentów.

1. Dobór treści kontroli

Wymagania dotyczące osiągnięć studentów i uczniów określane w oparciu o zalecenia programów studiów lub programów nauczania biologii będą przedstawiane w zadaniach kontrolnych, pytaniach, problemach lub w innej formie, tak, by stwierdzone częściowe osiągnięcia studentów odzwierciedlały stan realizacji programów studiów.

Postulowane cele mogą być przy określonych treściach rzeczy-

wych tak ujmowane lub grupowane, że wyniki badań testowych wyjaśniają co jest przyczyną stwierdzonych luk w systemie wiadomości, umiejętności, bądź nawyków. Czy np. tkwi ona w niewystarczającym ukształtowaniu współdziałania w zakresie czynności umysłowych i manualnych lub też w braku niezbędnej wiedzy wyjściowej. W naszych warunkach, w częściowo zautomatyzowanej ocenie wyników kontroli osiągnięć są przydatne jedynie te zadania, na które można udzielić odpowiedzi w formie zdefiniowanych wyrażeń /definicji/. Określone wcześniej jako przedmiot kontroli treści uwzględnia się w tego typu zadaniach.

2. Formy kontroli

Spśród rozlicznych możliwości w zakresie form kontroli przedstawiamy w oparciu o przeprowadzone badania kilka przykładów z dziedziny biologii. W tym celu wybrane zostały kompleksowe i analityczne typy zadań, które mogą być wykorzystane wg podanej dalej procedury. Za pośrednictwem maszyny cyfrowej /komputera/ mogą być np. ocenione wyniki pracy studentów na ćwiczeniach z zakresu systematyki powiązane z oznaczaniem organizmów. W tym celu studenci otrzymują ponumerowane okazy naturalne, a ich zadaniem jest samodzielne oznaczenie tych organizmów i dodatkowo rozwiązanie zadania skonstruowanego wg następujących wskazówek:

Oznaczenie roślin

- a/ Proszę oznaczyć ponumerowane okazy
- b/ Niech Pan/i/ wykorzysta do oznaczenia klucz pt.
- c/ Proszę wpisać do tabeli numer oznaczonego okazu i numery poszczególnych rozstrzygnięć wg klucza pt.

Wyjaśnienie

Nauczyciel akademicki ustala, które etapy oznaczania winny być kontrolowane. Te są bowiem numerowane i przekazywane maszynie cyfrowej.

Nie jest istotne czy praca ta rozpoczynać się zawsze będzie od wstępnego określenia danej grupy /np. rzędu lub rodziny/, czy też ustalania cech wg klucza. Automat bowiem dokonuje później porównania postulowanego toku oznaczania z faktycznie stosowanymi.

Z tabulogramu można odczytać nie tylko rozrzut prawidłowych odpowiedzi i odchyłeń lecz również określić cechy /co więcej również etap w oznaczaniu/, których wybór prowadzi do spiętrzenia się błędnych odpowiedzi. Umiejętność taksonomicznego przyporządkowywania może być /w elektronicznym systemie przetwarzania danych/ rozpoznawana przez przyporządkowywanie przez poddawaną kontroli osobę ponumerowanych okazów naturalnych odpowiednim symbolom w tabeli. Nie

Proszę uporządkować te ponumerowane okazy i wpisać dane ich dotyczące w odpowiednim miejscu tabeli

Nr	a rodzina	b rodzaj	c gatunek
1.			
2.			

Objaśnienie

W zależności od doboru obiektu należy każdorazowo rozstrzygnąć, czy wystarcza podanie tylko liter początkowych określeń np. 1 a, b, c; 2 a, b, c; 3 a, b, c itd., czy też kodowanie winno być uzupełnione przez dalsze litery. Liczba określeń w jednej rubryce może wynosić 14

chodzi przy tym jedynie o proste nazwy okazów. W rozpatrywanym przypadku student winien również opanować m.in. ogólne cechy rodziny, ich specyficzne uwydatnienie się w danym okazie, dostrzegać w konkretnym obiekcie istnienie cech ogólnych i dokonywać odpowiadających im zaszeregowania. Równocześnie sprawdzane są wyniki w zakresie zapamiętywania np. nazw rodzajowych, w omawianych badaniach natrafiono na populacje /próby badawcze/ studentów, u których poziom umiejętności odpowiadał wynikom w zakresie zapamiętywania, ale również i na takie, w których rozległej znajomości nazw organizmów nie towarzyszył wystarczający poziom umiejętności zaklasyfikowania danych organizmów do odpowiednich grup systematycznych. Wymienione dysproporcje mogły być szybko ujawnione za pomocą częściowo zautomatyzowanej kontroli osiągnięć studentów. Należy podkreślić, iż możliwości zastosowania tabel w tego typu kontroli są bardzo różnorodne. Ich zalety wykorzystywane są jednak w ograniczonym stopniu. Przyczyna tkwi m.in. w powierzchownej ocenie ich przydatności.

Często w dyskusjach dotyczących tego problemu zarzuca się omówionej formie kontroli formalizm. Takie stanowisko blokuje niestety gotowość stosowania omawianych tabel celem kontroli wiadomości i umiejętności studentów lub uczniów. W toku wielu badań prowadzonych w szkole ogólnokształcącej lub obejmujących studentów kierunku nauczycielskiego, okazało się jednak, że poddane kontroli osoby w żadnym z rozpatrywanych przypadków nie rozwiązywały zadań tabelarycznych bardziej formalnie od testowych formułowanych w celu badania uzdolnień.

Szczególnie często podczas dyskusji poświęconych racjonalnemu przebiegowi kontroli osiągnięć /w NRD/ podkreślana bywa mała przydatność tabel rozstrzygnięć /A, B, C/

A

<p>Które funkcje lub właściwości występują u wymienionych organów /a - c/? Znaczenie symboli:</p>			
<p>+ występuje - nie występuje ? zależność zmienna Każde fałszywe oznaczenie pociąga za sobą odliczenie 1 punktu</p>			
Właściwości - funkcje	a korzeń	b pęd /łodyga pień/	c liść
<p>1. Pobiera wodę i sole mineralne 2. Przewodzi wodę 3. Uczestniczy w wymianie gazów 4. Wytwarza cukier gronowy 5. Narząd boczny zlokalizowany na łodydze 6. Przewodzi asymilaty 7. Umocowuje roślinę w glebie 8. Wytwarza substancje budulcowe 9. Ma często ubarwienie zielone 10. Pobiera wodę</p>			

B.

Proszę przyporządkować substancje oznaczone nr 1 - 20 do odpowiedniej grupy a do e.

Należy się posługiwać następującymi symbolami, które oznaczają:

+ należy

- wykluczone

? zależność nieznana

Każde błędnie podane rozwiązanie pociąga za sobą odliczenie 1 punktu

	a hormon	b enzym	c witamina	d wydzielina
1. mocznik				
2. kwas pantotenowy				
3. tyroksyna				
4. hydrolaza				
5. oksytocyna				
6. pepsyna				
7. trombina				
8. maltaza				

Wyjaśnienie - W komputerze będą zakodowane jedynie litery określonych rubryk w kolejności 1 - 8

C.

Należy rozróżnić organy lub wytwory homologiczne i analogiczne.

Symbole jakie należy stosować i ich znaczenie:

+ należą do tej grupy

- nie należą do tej grupy

? zależność nie jest znana

Każde fałszywe oznaczenie pociąga za sobą odliczenie 1 punktu

	Narząd /wytwór/	
	homologiczny	analogiczny
1. tchawki owadów - płuca kręgowców		
2. łuski ryb - łuski jaszczurek		

<ul style="list-style-type: none"> 3. łuski jaszczurek - pióra ptaków 4. pęcherz pławny ryby - płuca kręgowców 5. pióra ptaków - włosy ssaków 6. pazury kota - paznokcie człowieka 7. odnóża przednie turkucia podjadka - odnóża przednie kreta 8. kolce róży - ciernie agrestu 9. bulwy ziemniaka - bulwy kalarepy 		
<p>Wyjaśnienie - Zakodowane w komputerze zostaną jedynie litery rubryk w kolejności 1 - 9</p>		

Nie bierze się jednak przy tym pod uwagę, że w przeciwieństwie do kuponów Toto-Lotka pytania postawione w tabeli reaktywują posiadaną wiedzę, która odzwierciedla się w dokonanych przez odpowiednie zakreślenia wyborach. Poddawana kontroli osoba nie kombinuje, jak w przypadku "Toto-Lotka" subiektywnie ocenianych aspektów prawdopodobieństwa, lecz prawdziwą wiedzę o faktach. U podstawy wniosków wyciąganych przez badane osoby celem udzielenia odpowiedzi na zawarte w tabelach pytania leżą obiektywne biologiczne fakty, a nie jakiegokolwiek subiektywnie zabarwione mniemania o ewentualnych możliwościach. Oprócz zewnętrznych podobieństw między blankietem "Toto-Lotka" i tabelą wyboru istnieją w zasadzie jakościowe różnice, możliwe do zignorowania jedynie przy powierzchownym podejściu do poważnego problemu, Wyjaśnienie mówiące, że nie wszystkie pytania /jak w typowaniu "Toto-Lotka"/należy zakreślić i stwierdzenie, że fałszywie zakreślone treści w przeciwieństwie do pominiętych zależności stanowią podstawę dla odliczenia punktów wystarczającą, by można było przeprowadzić w pełni wartościową kontrolę wyników. Łatwo można się o tym przekonać podczas konsultacji dotyczącej podstawy wyboru i zakreśleń.

Stawianie pytań dotyczących homologii lub analogii prowadzi do reaktywowania wiedzy z zakresu filogenezy organizmów, a następnie wiadomości dotyczących np. przebiegu wytwarzania piór i łusek. Prawidłowa odpowiedź uzależniona jest również od dokładnego określenia pojęć homologii i analogii. Dzięki temu utrwalenie powiązań

przez właściwe zakreślenie /odpowiedzi/ odzwierciedla wielowarstwowe osiągnięcia, a nie tylko "wyniki typowania" względnie formalnie wyuczoną wiedzę.

Przykład A wskazuje na możliwości kontrolowania zrozumienia powiązań między budową i funkcją, rozpoznawania pojęć i ich cech definicyjnych. Tę kartę kontrolną stosowali studenci kierunku nauczycielskiego w szkołach ogólnokształcących. Ocena wyników kontroli wymagała od nich dużego nakładu wysiłku i czasu, ponieważ nie wykorzystywano jeszcze wówczas komputera. Bardzo interesujące są również tabele przyporządkowań /Przykład B/. Ta forma kontroli wypróbowana została przez nas w ubiegłych latach na kilku zestawach pytań. Użytkowano w efekcie wartościowe sądy o osiągnięciach studentów jej podanych.

Wiele możliwości sprawdzania i półautomatycznego oceniania wyników stwarza wykorzystanie obrazów /projekcja przeźroczy i foliogramów, ekspozycja tablic biologicznych, stosowanie stempli, ulotek i in./. Osoba poddawana badaniu określa jedynie numery pytań oraz odpowiedzi. Umożliwia to w przeciwieństwie do tabeli wielokrotne wykorzystanie powielonych kart egzaminacyjnych przy zastosowaniu odrębnych kart odpowiedzi.

Przyjęcie schematów za podstawę kontroli odzwierciedlających realnie i obiektywnie istniejące zależności pozwala na uzyskanie ważnych sądów o stopniu zrozumienia tych zależności przez studentów i uczniów. Przez właściwe wypełnienie schematów wykazują oni zrozumienie i umiejętność przedstawiania filogenetycznych powiązań, relacji między treścią i zakresem analizowanych pojęć, między tym co szczegółowe i specyficzne, a tym co ogólne, czyli odzwierciedlanych w tym przyporządkowaniu /subordynacji/ współzależności występujących w rzeczywistości.

Kompleksowa umiejętność analizowania procesów biologicznych i ich rozpoznawania /całościowego lub też częściowego/ za pomocą rozmaitych modeli może być różnorako sprawdzana. Przy stosowaniu tej formy kontroli konieczne jest zdawanie sobie sprawy, że rozdęzanie problemu może być uniemożliwione trudnościami w reaktywowaniu w danym momencie jakiegoś technicznego terminu. Gdy więc najpierw sprawdzana będzie umiejętność przedstawiania procesu, a nie wiedza o jego elementach należałoby dopuścić możliwość udzielenia studentom odpowiedniej informacji. Często wystarcza tylko jedno pytanie skierowane do asystentów nadzorujących przebieg egzaminów.

W zależności od wytyczonych celów kontroli, możliwe jest podanie w zadaniu pewnych faktów. Np. w zadaniu wymagającym porównawczego ujęcia dwu cykli rozwojowych owadów podano więcej określeń niż to było potrzebne dla jego rozwiązania. W tym przypadku istnieje bardzo małe prawdopodobieństwo pomyślnego sprawdzenia wszystkich z nich, podobnie jak i przypadkowego odgadnięcia właściwych rozwiązań, tak że można tej ewentualności nie brać w ogóle pod uwagę. Ponadto chwilowe trudności w przypomnieniu niezbędnego określenia wpłyną hamująco na udzielanie dalszych odpowiedzi przez osobę kontrolowaną.

Oto przykład kontroli służącej sprawdzaniu stopnia rozumienia istoty procesów:

Proszę uzupełnić schemat ilustrujący proces krzepnięcia krwi przez wpisanie odpowiednich liter w koła 1 - 7.

A - fibryna

E - fibrynogen

B - jony Ca

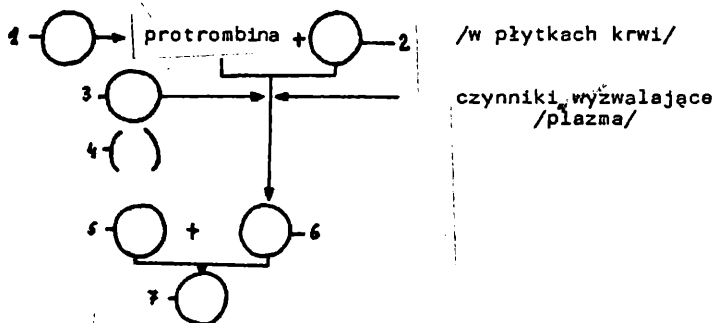
F - skrzep

C - trombogen

G - trombina

D - plazma

Uproszczony schemat krzepnięcia krwi

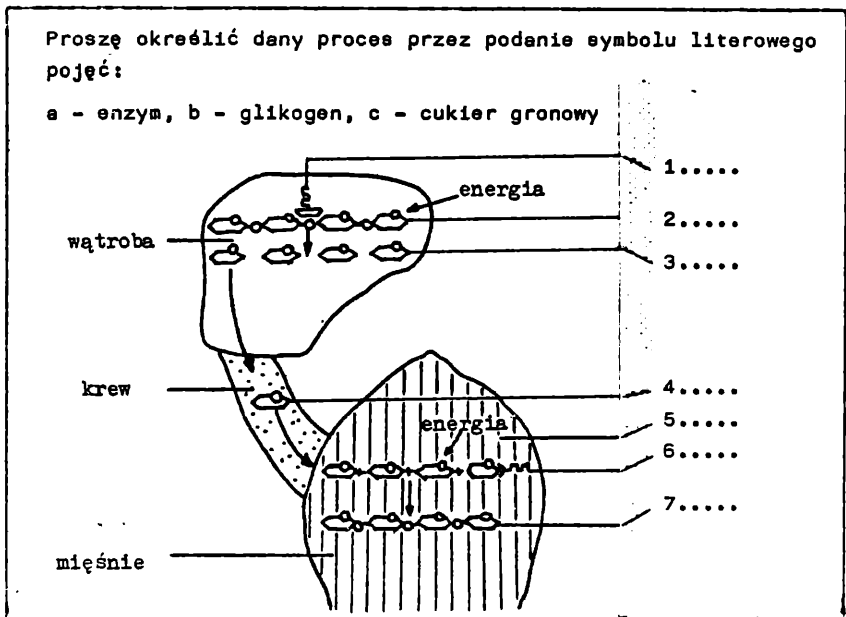


Wyjaśnienie: W maszynie cyfrowej zakodowane /wpisane/ zostaną jedynie litery w kolejności 1 - 7

Wiadomości o poszczególnych etapach procesu krzepnięcia krwi i ich współdziałaniu, które powinny być opanowane przez studentów

mogą być na tej drodze wykazane. Nie zachodzi przy tym konieczność powątpiewania w istnienie umiejętności myślenia o procesach - myślowego ujmowania procesów na skutek trudności w przypomnieniu sobie jednego z reagujących składników.

Dalszy schemat z zakresu przemiany materii zawiera fakty i przedstawia przebieg procesu:



Błędne rozwiązania nie mogą być w tym przypadku rezultatem niewystarczającej wiedzy o faktach lecz "tylko" niewystarczającego myślenia o faktach /myślowego ich analizowania/. Podobnie w zadaniu dotyczącym dziedziczenia grup krwi zapytujemy się o możliwe kierunki tego procesu, którego struktura została całkowicie zmodelowana.

Opracowujący rozwiązanie nie może zapomnieć częściowych faktów ani etapów procesu. Natomiast brakujące dane uwidaczniają istnienie prawdziwych luk w rozumieniu tego procesu.

Kierunki możliwego krzyżowania się grup krwi powinien student umieć określić w oparciu o wiadomości z zakresu fizjologii.

Przedstawione zostały przykłady różnych typów zadań i określo-

na ich przydatność w częściowo zautomatyzowanej kontroli osiągnięć z zakresu różnych działów programu studiów.

3. Przygotowanie techniczne

Treść zadań charakteryzujących się odpowiednią strukturą może być zarejestrowana za pomocą dalekopisu na taśmie perforacyjnej, z której w każdej chwili można otrzymać odpisy celem przeprowadzenia w kolejnych latach kontroli dalszych osiągnięć studentów /uczniów/. W ten sposób odpada praco- i czasochłonne przepisywanie ich treści. Dotyczy to również skomplikowanych informacji wstępnych.

Zadania, które ze względu na swą strukturę nie mogą być opanowane przez dalekopis przefotografuje się na diapozytywy /projekcja dzienna/, zapisuje i odtwarza na foliogramach za pomocą projektoroskopu względnie za pośrednictwem innych technicznych urządzeń powielających /fotokopiarki, powielacze/.

Konieczne jest opracowanie alfabetycznego spisu członków zespołu poddawanego kontroli wyników. Nazwiska winny być numerowane kolejno od liczby 1 do maksymalnie liczby 100. Większe zespoły, ze względu na ograniczoną pojemność pamięci EMC należy dzielić na grupy stuosobowe. Możliwe jest jednak badanie osiągnięć mniej licznych grup. Numery porządkowe w stałym spisie nazwisk winny być znane studentom /uczniom/ przed rozpoczęciem kontroli wyników. Można ich poinformować o tym przez wywieszenie listy, projekcję wykazu, odczytywanie nazwisk oraz odpowiadających im liczb itd.

Technicznym przygotowaniem kontroli nie muszą być obarczani pracownicy naukowci.

4. Przeprowadzanie kontroli osiągnięć

Planowanie przebiegu kontroli winno być dostosowane do form pracy dydaktycznej /seminaria, ćwiczenia i inne/ oraz do właściwych szkole wyższej warunków dydaktycznych /np. ograniczenie dopuszczalnych środków pomocniczych/. Systematyczność, samodzielność studentów, różnorodność problemów lub pytań, względnie zmienność form kontroli podwyższają wartość uzyskiwanych wyników. Studenci muszą zawsze udzielać pisemnych odpowiedzi. Na karcie odpowiedzi

podaje się numer porządkowy, nazwisko i imię. Następnie konieczne jest tylko podanie przez studentów w ustalonej kolejności rozwiązań. Jeżeli, jak to ma miejsce podczas projekcji treści zadań, teksty zadań i odpowiedzi są od siebie oddzielone, wtedy nanoszony jest w odpowiednim miejscu karty odpowiedzi numer zadania.

Zadania nierozwiązane oznaczane są symbolem "xxx". Karty odpowiedzi są zbierane i przekazywane do centrum obrachunkowego.

5. Częściowo zautomatyzowana ocena wyników kontroli osiągnięć

Pracownicy techniczni centrum obliczeniowego nanoszą za pomocą systemu perforacji na karty perforowane następujące dane: nazwisko, imię i poprawne odpowiedzi wszystkich studentów uczestniczących w badaniu wyników /porównaj rys. Plan przebiegu kontroli/.

W komputerze ODRA-1013 odczytywany jest program i wymagane odpowiedzi. Komputer ten porównuje następnie wyniki uzyskane przez poszczególnych studentów z zaprogramowanymi poprawnymi odpowiedziami. Sprawdza wówczas istnienie zgodności bądź odchyień i stosownie do zaprogramowanego stopnia trudności danego zadania częściowego podaje ustalone wartości punktowe.

Po porównaniu wszystkich przewidzianych i osiągniętych wyników podsumowuje uzyskane punkty.

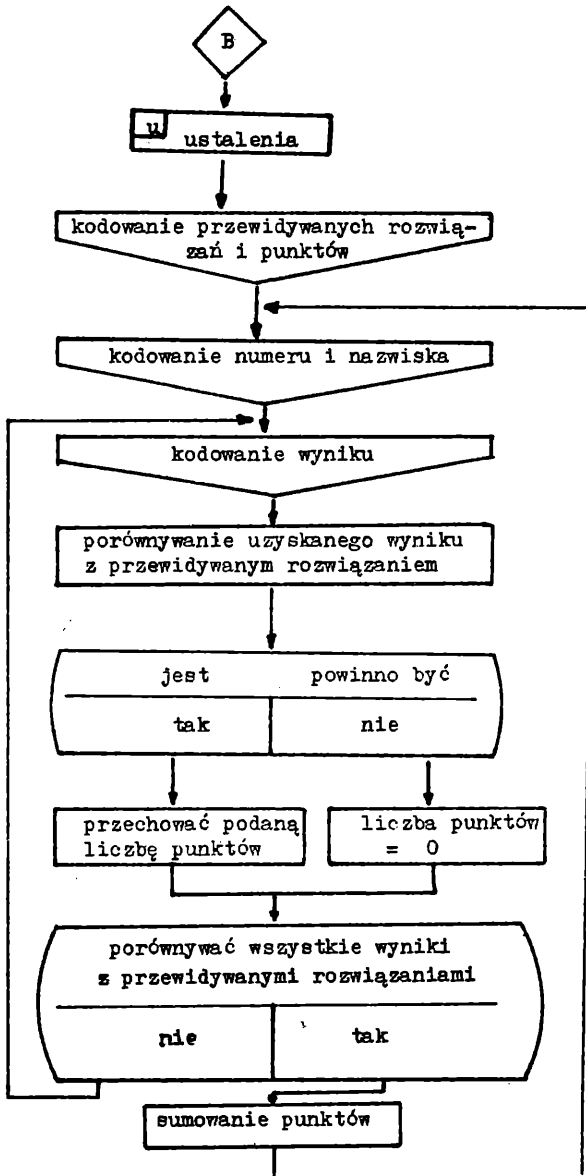
W naszym programie /J. Müller/ maksymalna przewidywana suma punktów była podzielona na 5 grup odpowiadających stopniom od 1 do 5^{x/}.

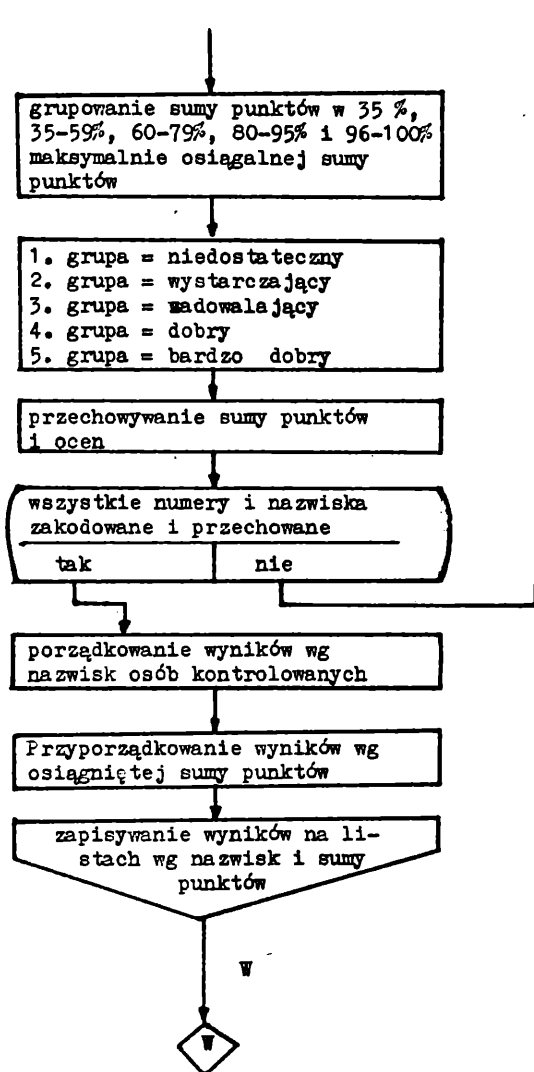
Uczniowie uzyskali stopień:

bardzo dobry,	kiedy zdobyli	96 - 100%	maksymalnej	liczby	punktów
dobry	" "	76 - 95%	" "	" "	" "
zadowolający	" "	60 - 75%	" "	" "	" "
wystarczający	" "	35 - 59%	" "	" "	" "
niedostateczny	" "	34 i mniej %	" "	" "	" "

^{x/} W NRD najniższa ocena - niedostateczna równa się liczbie 5, najwyższa - bardzo dobra liczbie 1.

Plan przebiegu kontroli





Sprawdzone osiągnięcia mogą być w różny sposób przez EMC wydrukowane, zależnie od planu realizacji programu kontroli /rys. / Automat może przyporządkować dane wg numeracji alfabetycznej listy osób kontrolowanych /numer, nazwisko, imię, liczba punktów i ocena/. Może też grupować dane w ten sposób, że powstaje druga lista w kolejności odpowiadającej łącznej liczbie uzyskanych punktów /wykaz odpowiadający uzyskanym wynikom/. Dane odczytywane są i wypisywane w kolejności - ocena, punktacja, numer, nazwisko. Na podstawie tej listy można bezpośrednio odczytać rozrzut częstotliwości wyników. Automat dostarcza również dane niezbędne do graficznego przedstawienia wyników. Podaje wówczas kolejno procentową częstotliwość poprawnych wyników częściowych.

6. Ocena zakresu stosowalności

Automat przejął, za pośrednictwem zapisanych list i danych niezbędnych do graficznego przedstawienia wyników, czasochłonne "odczytywanie korekty", porównywanie wymagań programu studiów z uzyskanymi przez studentów wynikami - w sensie reprezentatywnych prób losowych - oraz grupowanie /porządkowanie/ tych wyników. Odciążenie nauczycieli akademickich od tych najbardziej czasochłonnych i mechanicznych prac związanych z kontrolą i oceną pozwala na przeznaczenie zaoszczędzonego na tej drodze czasu na twórczą działalność naukową. I tak np. dzięki temu może mieć miejsce naukowa ocena warunków i przyczyn, które doprowadziły do stwierdzonych odchylenia. Wykazy wyników wykorzystywane są w celowym sterowaniu procesem dydaktyczno-wychowawczym.

Ujęcia graficzne wyników mogą np. informować, które problemy wymagają powtórnego opracowania i pogłębienia na seminariach i ćwiczeniach. Analiza typowych częstotliwości osiągnięć wzgl. odchylenia stanowi punkt odniesienia dla rozważań dotyczących sposobów dalszego doskonalenia dydaktyki szkoły wyższej względnie programu studiów.

Podczas ściślejszego wyjaśniania procedury formalizowania zadań stosowanych w czasie kontroli ujawnia się różnorodność możliwości ich zastosowań i wnioskowania. Oczywiście niezbędne jest również organizowanie kontroli w zakresie zadań /zagadnień/, których nie można sensownie sformalizować. W przypadku, gdy wyniki tego rodzaju zadań nie posiadających jasno definiowalnych wzorcowych rozwią-

zań mają być poddane częściowo zautomatyzowanemu opracowaniu i systematycznej ocenie, konieczne jest przed zakodowaniem ich zrecenzowanie przez pracowników naukowych. Przy tego rodzaju zadaniach porównywanie właściwych i udzielonych odpowiedzi dokonywane jest w sposób kombinowany. W informacji dla automatów zapisywana jest na taśmie perforacyjnej możliwa do uzyskania liczba punktów, a dla statystycznego opracowywania danych podawana jest liczba punktów zdobyta za rozwiązanie tych zadań. Automat porządkuje te częściowe wyniki, a następnie jedynie wprowadza do łącznych obliczeń. Przez tego rodzaju kombinacje możliwość wnioskowania na podstawie częściowo zautomatyzowanej oceny osiągnięć może być rozciągnięta poza granice sformalizowanych danych na wszystkie obszary kontroli postępów. W efekcie częściowo zautomatyzowana ocena wyników ma uniwersalne zastosowanie.

Stopień racjonalizacji oceny wynika z udziału sformalizowanych i niesformalizowanych zadań kontrolnych. Decyzje czy dane zadanie może być sformalizowane lub nie wynikają w pierwszym rzędzie z przedmiotowych uwarunkowań problemu. Istnieją problemy dydaktyczne, w których zadanie sformalizowane jest lepiej dostosowane do sprawdzenia osiągnięć niż jakakolwiek inna forma. Istnieją jednak również i takie problemy dydaktyczne, w których osiągnięcia studentów /uczniów/ nie mogą być sprawdzone i ocenione w toku sformalizowanej kontroli. Sprawę nauczyciela akademickiego jest rozstrzygnięcie jaki najbardziej racjonalny i zezwalający na wyciągnięcie wniosków typ zadań należy zastosować. Walory opracowanej procedury mogą być bez większego trudu podwyższone przez zobowiązanie automatu, przez dodatkowe polecenia, do zastosowania względem sprawdzonych wyników częściowo zautomatyzowanej kontroli osiągnięć sprawdzonych w badaniach pedagogicznych procedur statystycznych np. obliczanie średnich, dyspersji, współczynnika zmienności itd. Tą drogą dochodzi do bardzo odczuwalnej racjonalizacji wielu prac badawczych, w których wyniki pomiaru są równocześnie wynikami osiągnięć.

7. Inne aspekty

Zakłady kształcenia mające dostęp do odpowiednich centrów obliczeniowych /komputerów/ mogą sensownie stosować scharakteryzowane w tej części artykułu procedury. W przypadku poddawania kontroli

małych grup studentów /uczniów/ nie opłaca się często wykorzystywanie komputera. Jednak wówczas nakład pracy i czasu nauczyciela akademickiego oraz jego współpracowników na przeglądanie, kontrolę i ocenę prac jest zwykle zbyt duży, aby móc regularnie kontrolować postępy studentów. Testy mogą być również bezpośrednio oceniane przez młodszych pracowników naukowych lub technicznych, a nawet studentów. Ta forma zadań może być stosowana dla określonych /lecz nie wszystkich/ rodzajów kontroli w toku badań pedagogicznych.

Przedstawione wcześniej wzorce określonych typów zadań nie mogą zacieśnić kompleksowej kontroli lecz ją uzupełnić.

PODSUMOWANIE

W pracy tej omówiono wybrane problemy kontroli i oceny osiągnięć z zakresu biologii. Dążono do przedstawienia prób i poszukiwań podejmowanych pod kierunkiem autorów a zmierzających do unowocześnienia i zracjonalizowania tego tak ważnego lecz zarazem trudnego procesu. Przykłady przez nas podawane odnoszą się wprawdzie do konkretnego poziomu kształcenia i programu nauczania, lecz podobne rozwiązania mogą być przydatne zarówno w pracy dydaktycznej nauczyciela akademickiego jak i nauczyciela biologii szkoły ogólnokształcącej pod warunkiem odpowiedniego doboru i zaprogramowania treści.

LITERATURA

Autorenkollektiv: Schülerbeurteilung Volk und Wissen Volkseigener Verlag Berlin 1967.

Autorenkollektiv: Die Ermittlung und Bewertung von Bildungs und Erziehungsergebnissen Methodik des Biologieunterrichts 1975, s.99-105.

Autorenkollektiv: Leistungsermittlung und Leistungsbewertung in der sozialistischen Schule Wiss. Beiträge d. F.-Sch.-Univ. Jena 1977.

B a b a Ń s k i J.: Untersuchungen zur Überwindung des Leistungsversagens bei Schülern, Volk und Wissen Volkseigener Verlag Berlin 1977.

- B a b e c k H.J.: Unterstützung des intensiven Lernens durch sinnvolle Leistungskontrollen. Pädagogik.(1961) 9.
- B a l i Ń s k a M.: Spójność tekstu a jego recepcja. Kwart.Ped. (1978) 1, s.75-88.
- B e r e z o w s k i E.: Maszyny dydaktyczne, Warszawa 1969, PZWS.
- B e r e z o w s k i E.: Metody programowania kontroli. Studia Pedagog. t.XXXVI, 1976.
- Äler,/Richter/ Sieg.: Untersuchungen zur Effektivität der Begriffsbildung "Stoff- und Energiewechsel" Kl.8. Praca dyplomowa, E.-M. Arndt-Universität Greifswald 1971.
- B i s c h o f f H.: Zur Ergebnisermittlung in Abhängigkeit von der Linienführung der Schülertätigkeiten im Biologieunterricht unter Berücksichtigung seiner Einordnung in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht Wiss. Zeitschr. d. F.-Sch.-Univ. Jena, Math.-Nat. 25 (1976) 3, S. 283-290.
- B l u m U.: Der Einsatz von "Teststrecken", im Rahmen der Prüfungsvorbereitungen. Biologie in der Schule. 23 (1974) 10, S. 424-426.
- B r e h m e S.: Zur Leistungsermittlung. Biologie in der Schule. 16 (1967) 12, S. 529-532.
- B r e h m e S.: Ein Beitrag zur Entwicklung der Fähigkeiten des logischen Denkens der Schüler im Biologieunterricht unter besonderer Berücksichtigung der Begriffsbildung - dargestellt am Beispiel des Stoffgebietes "Wirbeltiere". Rozprawa doktorska. Philosoph. Fakultät d. E.-M.-A.-Univ. Greifswald 1969.
- B r e h m e S., Müller J.: Leistungsermittlungsprogramm für das Stoffgebiet "Wirbeltiere". Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald 1970.
- B r e h m e S.: Leistungsermittlungsprogramm zur Stoffeinheit "Fische" (Kl.5). Greifswald 1970.
- B r e h m e S.: Das Leistungsermittlungsprogramm - ein rationelles Verfahren für die studienbegleitende Leistungskontrolle. Hochschulpädagogik (5 wydanie). Wydane przez rektora E.-M. A.-Univ. Greifswald 1971, S. 167-173.
- B r e t s c h n e i d e r J., H e i n z e l I.: Erste Auswertung der Diskussion über Leistungsermittlung und bewertung. Chemie in der Schule. 21 (1974) 4, S. 159-166.
- B r ö m m e r S.: Entwicklung, theoretische Bedeutung und schulpolitische Erkundung von Arbeitsblättern... Praca dyplomowa, E.M.A. Univ. Greifswald 1973.

- C h r u s z c z e w s k a B.: Pomiar osiągnięć uczniów z cytologii i genetyki, Biol. w Szk. 1977, 3.
- C z u p i a ł K.: Z badań nad zasadami konstrukcji i wykorzystania testu pracownianego w przedmiotach przyrodniczych, Przegl. Ped. 1972, 2.
- C z u p i a ł K.: Metodyka testu chemicznego, Warszawa 1977, WSiP.
- D a v i d G., H e s s e l b a r t h J., S c h e i b e K.: Zu einigen aktuellen Problemen der Leistungsermittlung und -bewertung im Mathematikunterricht der sozialistischen Schule. Wiss. Zeitschr. d. F.-Sch.-Univ. Jena, 26 (1977) 6, S. 931-940.
- D e n e k K.: Efektywność nauczania i sposoby jej mierzenia. Dyd. Szk. Wyższ. 1969, 1.
- D e n e k K., J a n u s z k i e w i c z F.: Technologia kształcenia jako czynnik modernizacji i praktyki dydaktycznej szkół wyższych, Dyd. Szk. Wyż. 1976, 4.
- D e n e k K.: Wskaźniki efektywności testów programowanych. Stud. Pedag. t. XXXVI, 1976.
- D e n e k K.: Pomiar i ocena pracy ucznia i szkoły, Naucz. i Wych. 1977, 1.
- D e n i s o w A.E.: Metodyka stosowania maszyn kontrolujących w procesie kształcenia, Dyd. Szk. Wyż. 1971, 1.
- D e r b e r H.: Die Entwicklung von Fähigkeiten selbständigen geistigen Schaffens sowie Ausarbeitung entsprechender Prüf- und Meßverfahren im Biologieunterricht. Untersucht und dargestellt am Zusammenfassen. Wiss. Zeitschr. d. F.-Sch. Univ. Jena Math.-Nat. 21 (1972) 2, S. 215-342.
- D i e t r i c h G.: Leistungsermittlungen und Prüfungen im Biologieunterricht, Biologie in der Schule, 9 (1960) 5, S. 207-209.
- D i e t r i c h G.: Die Sicherung der Lernergebnisse im Biologieunterricht, Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin 1962.
- D o m h a r d t D.: Untersuchungen zur Programmierung des Biologieunterrichts am Beispiel der Stoffeinheit "Samenpflanzen". Rozprawa doktorska, E.-M.-Arndt-Univ. Greifswald 1971.
- E h l e r t R.: Über eine Untersuchung zum ökologischen Wissensstand bei Absolventen der Klassen 10 und 12, Biologie in der Schule, 23 (1974) 1, S. 39-41.
- E n g e l k e H.: Vergleichende Untersuchungen zwischen Schülerleistungen der Jahrgänge 1967-1969 im programmierten Unterricht in Kl. 6 - Stoffgebiet "Kreuzblütengewächse" und "Korbblütengewächse". Praca dyplomowa, E.-M.-Arndt-Univ. Greifswald 1970.

- F i s c h e r H. J., S c h i e f e r H.: Zur Gestaltung der Prüfungsaufgaben im Fach Biologie, Biologie in der Schule. 20 (1971) 6, S.209-214.
- F i s c h e r H. J., S c h i e f e r H.: Probleme der Ergebnisermittlung im Biologieunterricht aus der Sicht des neuen Lehrplanwerkes, Wiss. Zeitschr. d. F.Sch. Univ. Jena Math. Nat. 21 (1972) 2, S. 265-286.
- F i s c h e r H. J., S c h i e f e r H.: Zur Leistungskontrolle im Stoffgebiet Genetik, Klasse 10, Biologie in der Schule. 23 (1974) 5, S. 182-185.
- F r e j l a k S.: O formie zadań i stosowaniu testów laboratoryjnych. Biol. w Szk. 1977, 1.
- F r i t s c h H.: Zu einigen Fragen der Auswertung der Prüfungen und der Vorbereitung auf die Prüfungen, Biologie in der Schule. 25 (1976) 12, S. 530-531.
- G o l d e B., G r ö n e b e r g U.: Zur Auswertung und Vorbereitung der Prüfungen im Fach Biologie, Biologie in der Schule. 25 (1976) 12, S. 497-507.
- G ö b e l E.: Rationelles Meß- und Kontrollverfahren im Biologieunterricht. Wiss. Zeitschr. d. F.-Sch.-Univ. Jena, Math.-Nat. 21 (1972) S. 255-264.
- G u t g e s e l l R.: Lehrplannerfüllung durch Analyse der Unterrichtsergebnisse, Chemie in der Schule. (1966) 2, S. 66.
- G ö n t h e r J.: Allseitige Ergebnisermittlung - notwendige Aufgabe zur Verbesserung der Unterrichtsergebnisse, BioS 1972, 6.
- G ö n t h e r J.: Zur Gestaltung von Aufgaben für die Ermittlung von Ergebnissen der Bildung und Erziehung im Unterricht. unter besonderer Berücksichtigung der Schülerleistungen. Wiss. Zeitschr. d. F.-Sch.-Univ. Jena 22 (1973) 5/6.
- G ö n t h e r J., L u t h a r d t H.: Zur Gestaltung von Aufgaben für die Ermittlung von Ergebnissen der Bildung und Erziehung im Unterricht unter besonderer Berücksichtigung der Schülerleistungen, Wiss. Zeitschr. F.-Sch.-Univ. Jena, Ges. und Sprachwiss. 23 (1975) 5, S. 652.
- G ö n t h e r J.: Positionen zur Leistungsermittlung und Leistungsbewertung im Biologieunterricht der sozialistischen Schule, Wiss. Zeitschr. d. F.-Sch.-Univ. Jena, Math.-Nat. 25 (1976) 3, S. 271-282.

- G ö n t h e r J., B i s c h o f f H.: Erfahrungen aus der Erprobung der Aufgabensammlung zur Leistungsermittlung und Leistungsbewertung im Biologieunterricht, Wiss. Zeitschr. d. F.-Sch.-Univ. Jena, Math.-Nat. 25 (1976) 3, S. 301-308.
- G ö n t h e r J., B i s c h o f f H.: Zu Inhalt und Form der Aufgabengestaltung. Wiss. Zeitschr. d. F.-Sch.-Univ. Jena, Math.-Nat. 25 (1976) 3, S. 311-318.
- G ö n t h e r J., Zur Arbeit mit Aufgaben und Impulsen für die Leistungsermittlung und Leistungsbewertung im Biologieunterricht Spezielle Probleme der Gestaltung des Biologieunterrichts 1977, S. 93-104.
- G ö n t h e r J.: Leistungsermittlung und -bewertung als Teilprozeß und als Gesamtprozeß bei der Bildung und Erziehung sozialistischer Schülerpersönlichkeiten, Wiss. Zeitschr. d. F.-Sch.-Univ. Jena, 26 (1977) 6, S. 919-922.
- G ö n t h e r J.: Die Bindung der Zensur an den Inhalt der Lehrplananforderungen - eine wesentliche Aufgabe zur weiteren Qualifizierung der Leistungsermittlung und -bewertung, Wiss. Zeitschr. d. F.-Sch.-Univ. Jena, 26 (1977) 6, S. 977-980.
- H a b b a r d J. P., C l e m a n s W. V.: Metodyka egzaminów testowych w kształceniu lekarzy, Warszawa 1972, PZWL.
- H a m m e r s c h m i d t K.: Zur Analyse der schriftlichen Abschlussprüfungen 1972/73 im Fach Physik. Wiss. Zeitschr. d. F.-Sch.-Univ. Jena, Math.-Nat. 23 (1974) 5, S. 713-715.
- H e i m b ö r g e G.: Zu Problemen der Beurteilung von Schülerleistungen im Literaturunterricht. Deutschunterricht (1974) 3, S. 175.
- H e i n z e l I.: Zur Leistungsermittlung und Bewertung im Biologieunterricht und ihre Bedeutung für die Vermittlung - untersucht und dargestellt am Erkunden, Ableiten, kausaler Abhängigkeiten, Bilden von Begriffen, Definieren und Beweisen unter Berücksichtigung ihrer wechselseitigen Beziehungen. Praca habilitacyjna, Jena 1974, Fr.-Schiller-Univ. Gesellschaftswissenschaftliche Fakultät.
- H o f f m a n n G.: Überlegungen zur Entwicklung von Kontrollaufgaben für den Geschichtsunterricht, Geschichtsunterricht und Staatsbürgerkunde Berlin 16 (1974) 6, S. 512.
- H u n n e s h a g e n K. H.: Didaktisch-methodische Untersuchungen zur Struktur des Stoffes der Lehrplanthemen "Theorie der Stammesentwicklung" und Stammesentwicklung der Pflanzen und Tiere. Rozprawa doktorska, Greifswald, E.-M.-A.-Univ. Greifswald 1977.

- Jantos W., Lompacher J.: Lerntätigkeit und Lernleitung. Pädagogik. 26 (1971) 9, S. 845-861.
- Jupe K.: Probleme der Leistungsermittlung und Leistungsbewertung im Physikunterricht. Physik in der Schule. 12 (1974) 3.
- Jupe K.: Die Richtung von Teilhandlungen der Schüler beim Lösen von Aufgaben - eine Möglichkeit der Ermittlung des Bildungs- und Erziehungswertes physikalischer Aufgaben. Physik in der Schule. 13 (1975) 2.
- Kaczmarczyk W.: Opracowanie i weryfikacja zoologicznych kontrolnych testów programowanych do maszyn dydaktycznych. Kraków 1977 /maszynopis pracy magisterskiej/.
- Kaiser M., Stiehl W.: Leistungsermittlung und Leistungsbewertung in den Schulen sozialistischer Länder Europas. Pädagogik. 30 (1975) 6, S. 573-575.
- Kay J.: A biology lab final on 35 mm slides, Amer. Biol. Teacher, 1976, 6.
- Kieślińska Z.: Problem metodyki oceny studenta. Wybrane zagadnienia, Wyd. Szk. Wyz. 1967.
- Klemm H.: Zur Leistungsdiagnostik im Unterricht. Wiss. Zeitsch. d. F.-Sch.-Univ. Jena Math.-Nat. 23 (1974) 5, S. 603-608.
- Kröger J.: Leistungskontrollen in Klasse 5. Biologie in der Schule. 16 (1967) 6, S. 272-275.
- Kröger S.: Entwicklung und Erprobung eines Leistungsermittlungsprogramms. Praca dyplomowa, E.-M.-Arndt-Univ. Greifswald 1971.
- Köckel U.: Beiträge zur Erhöhung der Effektivität des Biologieunterrichts durch Integration des progr. Unterrichts. dargestellt am Beispiel der Stoffeinheit "Insekten" in Klasse 6. Rozprawa doktorska. E.-M.-A.-Univ. Greifswald 1973.
- Leja L.: Postęp w dydaktyce szkoły wyższej, Życie Szk. Wyz. 1970, 6.
- Lepel W.D.: "Sinnes und Nervenfunktionen" Einführung in das Zusammenwirken von Sinnesorganen und Nervensystem. Lehrprogramm, red.: Müller. J., Greifswald 1971, 1972.
- Lepel W.D.: "Sinnes und Nervenfunktionen 2" Die Funktion des Ohres im Zusammenhang mit dem Bau des Organs. Lehrprogramm, red. Müller, J., Greifswald 1971, 1972.
- Lepel W.D.: "Sinnes und Nervenfunktionen 3" Die Nervenfunktionen Lehrprogramm, red.: Müller J., Greifswald 1971, 1972.

- L e p e l W.D.: Einige Bezüge zwischen der Programmierung von Lehr und Lernprozessen, der marxistisch-leninistischen Erkenntnistheorie und der Vermittlung von Wissen und Können an ausgewählten Beispielen im Biologieunterricht Klasse 8, Stoffgebiet "Sinnes und Nervenfunktionen", Rozprawa doktorska. E.-M.-A.-Univ. Greifswald 1975.
- L e s z c z y Ń s k i B., Ż y t e c k i J.: Ocena postępów studentów ważnym elementem procesu dydaktycznego. Dyd.Szk.wyż. 1969, 2-3.
- L o b e c k K., H e n n i g J.: Möglichkeiten für eine detaillierte Leistungsbewertung in Klasse 5. Biologie in der Schule. 17 (1968) 3, S. 131-136.
- L o b e c k K.: Zur detaillierten Bewertung von Schülerleistungen. Zeitschr. d. Univ. Rostock, (1971) S. 321.
- L u t h a r d t H.: Struktur, Funktion und Gestaltung von Aufgaben für studienbegleitende Leistungskontrolle. Techn. Univ.Dresden Sektion Berufspädagogik Schriftenreihe Jg. 1974, H.14.
- L ö b k e H.: Aufstellung und Erprobung eines Leistungsermittlungsprogramms. Praca dyplomowa. E.-M.-Arndt-Univ. Greifswald 1971.
- M a r e k D.: Möglichkeiten der Leistungsermittlung beim Stoffgebiet Mikrobiologie Klasse 7 Biologie in der Schule, 16 (1967) 11, S. 482-487.
- M a t h k e M.: Zu einer Möglichkeit der mündlichen Leistungsprüfung. Biologie in der Schule, 12 (1963) 1, S. 35-36.
- M a t z k e M.: Eine rationelle Form der Leistungskontrolle am Beispiel der Stoffgebietes "Genetik". Biologie in der Schule, 22 (1973) 8, S. 329-331.
- M e e s k e H., Z e h m e r K.: Zur Verbesserung der Gesamtbeurteilung der Schülerpersönlichkeit. Pädagogik, (1972) 9, S. 825-835.
- M e n d e H.: Die Entwicklung der Schülerleistungen zum 6-8. Schuljahr (Brassicaceae) Praca dyplomowa. E.-M.-A.-Univ. Greifswald 1963.
- M i l e w s k i J.: Rationelle Leistungskontrollen, Praca dyplomowa, E.-M.-A.-Univ. Greifswald 1970.
- M ö l l e r J.: Einige Grundprobleme der Begriffsbildung Biologie in der Schule, VE Verlag Volk und Wissen Berlin 1962, Z.12, S. 544.

- M ö l l e r J.: Untersuchungen zur Begriffsbildung beim Thema Blütenpflanzen in Klasse 6. Biologie in der Schule, VE Verlag Volk und Wissen, Berlin 1963, Z. 7/8, S. 306.
- M ö l l e r J.: Untersuchungen über die Auswirkungen der inhaltlichen Forderungen des Biologielehrplanes zum Stoffgebiet "Blütenpflanzen der Heimat (Teil I/" auf die Effektivität der Begriffsbildung und die Entwicklung der Urteilsfähigkeit bei unterschiedlichen lokalen und personellen Bedingungen. Praca habilitacyjna. Humboldt Univ. Berlin 1964.
- M ö l l e r J.: Einige Aufgaben und Probleme bei der Entwicklung des logischen Denkens der Schüler im Biologieunterricht. Wiss. Zeitsch. der E.-M.-A.-Univ. Greifswald. XIII (1964) Math. Natw. 14 Nr 2/3 S. 253.
- M ö l l e r J.: Zur Programmierung des Biologieunterrichts: Typischer Fehler bei der Vermittlung und Anwendung von Begriffen. Biologie in der Schule, VE Verlag Volk und Wissen, Berlin 1965, Zezyt 7, S. 313.
- M ö l l e r J.: Zur Programmierung des Biologieunterrichts: Beispiele für die Anwendung der logischen Analyse auf die Planung des Vermittlungsprozesses (a). Biologie in der Schule, VE Verlag Volk und Wissen, Berlin 1965, Nr 10, S. 418.
- M ö l l e r J.: Untersuchungsergebnisse über die Fähigkeiten der Schüler zum bewußten logischen Denken im Fach Biologie. [W:] Protokoll der Arbeitstagung "Unterrichtsmethodik und Effektivität des Fachunterrichts" Humboldt Universität, Berlin 1965, S.144.
- M ö l l e r J., D o m h a r d t D.: Programmierter Unterricht im Stoffgebiet Kreuzblütengewächse, Klasse 6. Herausgegeben vom Inst. für Methodik des math. nat. Unterrichts an der E.-M.-Arndt- Univ. Greifswald Staatsdruckerei, Berlin 1965 (Nr.: O1 17 02-0).
- M ö l l e r J.: Rationelle Leistungskontrolle. Biologie in der Schule, VE Verlag Volk und Wissen, Berlin 15 (1966) 12, S.499.
- M ö l l e r J. im Autorenkollektiv: Arbeitsheft Biologie Klasse 5 VE Verlag Volk und Wissen, Berlin 1966.
- M ö l l e r J. im Autorenkollektiv: Unterrichtshilfe Biologie Klasse 5, VE Verlag Volk und Wissen, Berlin 1966.
- M ö l l e r J. mit Autorenkollektiv: Schülerarbeitsheft Entwicklung und Gestalt der Samenpflanze E.-M.-A.-Univ. Greifswald Ostseedruck 1967.

- M ö l l e r J.: Zur systematischen Einführung und Verknüpfung biologischer Fachbegriffe im Unterricht der Klassen 5 bis 7. Biologie in der Schule, VE Verlag Volk und Wissen, Berlin 17 (1968) 12, S. 501.
- M ö l l e r J.: Zur Aktivierung ausgewählter logischer Operationen im Biologieunterricht Teil V: Die Steuerung bzw. Regelung geistiger Tätigkeiten durch kontrollierbare strukturierte Handlungsvorgaben. Biologie in der Schule, VE Verlag Volk und Wissen, Berlin 18 (1969) 12, S. 508.
- M ö l l e r J., D o m h a r d t D.: Zur Schölerfähigkeit im programmierten Biologieunterricht. Mitteilungen der Sektion Schulbiologie der Biologischen Gesellschaft der DDR, N. 6, 1971 Bericht auf den Schulbiologentagen, Dresden 1969.
- M ö l l e r J., B r e h m e S.: Wirbeltiere Leistungsermittlungsprogramm für Klasse 5. E.-M.-Arndt-Univ. Kiebu-Druck, Greifswald 1970.
- M ö l l e r J., R ä u b e r H.: Zu einigen Fragen des Modellierens biologischer Sachverhalte im Biologieunterricht. Wiss. Zeitschr. d. E.-M.-A.-Univ. Greifs. Math.-Natw. Reihe XXI (1972) S. 303-308.
- M ö l l e r J.: Modellierung der didaktisch-logischen Grundstruktur des Erkenntnisprozesses als Führungshilfe für den Biologieunterricht Teil I: Grundfragen. Biologie in der Schule, VE Verlag Volk und Wissen, Berlin 22 (1973) 7, S. 297.
- M ö l l e r J., N ö l t i n g H.: Lehrprogramm Kohlenhydrate, Fette, Eiweiße (Biologie Klasse 8). Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin 1973.
- M ö l l e r J., N ö l t i n g H.: Lehrprogramm Verdauung und Resorption (Biologie Klasse 8). Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin 1973.
- M ö l l e r J.: Modelle als Erkenntnismittel im Biologieunterricht in: BioS 23 (1974) 12, S. 530-537.
- M ö l l e r J., K l o ß A.: Anatomie, Physiologie und Hygiene des Menschen - programmierte Lehrhilfen für Kl. 8. E.-M.-A.-Univ. Greifswald 1974.
- M ö l l e r J.: Zum Verhältnis von Anschauung und theoretischer Erkenntnis bei der Reaktivierung und Systematisierung von Wissen und Können, dargelegt an Beispielen aus dem Bereich "Fortpflanzung der Organismen" in: BioS 24 (1975) 5, S. 172-179.

- M ö l l e r J.: Über einige erkenntnistheoretische und logische Grundlagen für die Entwicklung und für den Einsatz programmierter Unterrichtsmittel im sozialistischen Bildungssystem [W:] Praca zbiorowa. Forschungsergebnisse aus der UdSSR und der DDR. VE Verlag Volk und Wissen, Berlin 1976.
- M ö l l e r J., K r a h n W., M ö n c h b e r g e r S.: Die Durchführung experimenteller Schülerfertigkeiten mit Orientierungsgrundlagen [W:] BioS 25 (1976) 11, S. 478-484.
- M ö l l e r J., R ä u b e r A., R ä u b e r H.: Zur komplexen Anwendung unterschiedlicher Erkenntnismethoden bei der Erarbeitung des Wissens vom Zusammenwirken der Lebensvorgänge, dargestellt am Beispiel "Verdauung im Mund" Kl. 8 [W:] BioS 26 (1977) 1, S. 10-19.
- M ö l l e r J.: Zum Problem der stabilen Systematisierung und der operativen Verfügbarkeit biologischer Begriffe im Unterricht [W:] Festigen und Anwenden im Biologieunterricht Protokolle der XIV. Schulbiologentage der DDR. KMU Leipzig S. 247-252 (L 846/77 III/8/1/ 1977).
- N a g e l H.: Vergleich der Leistungsentwicklung von Jungen und Mädchen. Blütenpfl. Brassicaceae). Praca dyplomowa. E.-M.-A.-Univ. Greifswald 1963.
- N e u n e r G. und Autorenkollektiv: Allgemeinbildung, Lehrplanwerk, Unterricht. Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin 1973, S. 456.
- N i e m i e r k o B.: ABC testów osiągnięć szkolnych, Warszawa 1975, WSiP.
- N i e m i e r k o B.: Testy osiągnięć szkolnych. Podstawowe pojęcia i techniki obliczeniowe, Warszawa 1975, WSiP.
- N ö l t i n g H.: Beiträge zur sukzessiven internen und externen Stoffverknüpfung im Bio-Unterricht unter Einbeziehung programmierter Materialien. Inaugural Diss. E.-M.-A.-Univ. Greifswald 1972.
- O h l W., W e c k H.: Die weitere Qualifizierung der Bewertungspraxis in unseren Schulen - ein Beitrag zur höheren Qualität der sozialistischen Bildung und Erziehung, Deutsche Lehrerbildung - Information 21 (1972) 4, S. 9-10.
- O h l W.: Aneignungsprozeß, Wissenserwerb, Fähigkeitsentwicklung. Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin 1973.

- O k o Ń W.: Elementy dydaktyki szkoły wyższej, Warszawa 1971, PWN.
- O r z e c h o w s k i J., K w i e c i Ń s k i A.: Wykorzystanie egzaminatora grupowego, Lublin, WSR, Dyd.Szk.wyż. 1968, 2.
- O e t e r w a l d R.: Zum Problem der schriftlichen Leistungskontrolle. Chemie in der Schule, (1961) 8, S. 425.
- P a n a j o t o v A.: Möglichkeiten zur effektiven Steuerung und Steigerung der Arbeitsproduktivität des Unterrichts beim Bilden der Begriffe einkeimblättriger und zweikeimblättriger Pflanzen -Botanik Kl. 6 /Morphologie, Anatomie, Systematik/ unter den Bedingungen des programmierten Unterrichts ohne Einsatz von Lehrmaschinen. Praca doktorska. E.-M.-A.-Univ. Greifswald 1975.
- P a u d t k e B.: Entwicklung und Erprobung eines Leistungsermittlungsprogramms. Praca dyplomowa, E.-M.-A.-Univ. Greifswald 1971.
- P i e t e r J.: Egzamin obiektywny, Warszawa 1973, NK.
- P i p p i g S.: Ursachen des Formalismus in den Kenntnissen der Schüler. Pädagogik 2 (1960) 2.
- P a p p l o w H. J., P a l c h e n H.: Schülerarbeitsheft Biologie Entwicklung und Vererbung. Greifswald 1965.
- P a p p l o w H.J., P ä l c h e n H., B r e h m e S.: Schülerarbeitsheft Biologie, Anatomie und Physiologie der Pflanze. Greifswald 1965.
- P a p p l o w H. J., P ä l c h e n H., B r e h m e S., M a r e k D.: Schülerarbeitsheft Biologie Biozönose. Greifswald 1965.
- R a c i n o w s k i S.: Problemy oceny szkolnej, Warszawa 1968, PZWS.
- R a m e s a y H. P., Designing self - test for biology. Biol.Educ. 1977, 2.
- R ä u b e r H.: Die Unterstützung der Erkenntnis vom Zusammenwirken aller grundlegender Lebensvorgänge im Organismus durch den Einsatz verech. Formen ideeller Modelle im Biologieunterricht. Rozprawa doktorska. E.-M.-A.-Univ. Greifswald 1974.
- R ä u b e r A.: Gedanken zur Gestaltung der Konsultationen für die Abschlussprüfung in Kl. 10, Biologie in der Schule. 26 (1977) 5, S. 190-193.
- R e n f t H.: Zu Fragen der Leistungssteigerung im Unterricht. Biologie in der Schule. 13 (1964) 7, S. 313-315.

- R e t z l a f f M.: Erfahrungen effektiver Prüfungsvorbereitungen. Pädagogik, 32 (1977) 10, S. 933-942.
- R j u m a z i n G. M., Programmirowannyj kontrol w sistemie priemow obuczennija pri izložennii nowogo materiała. Biol. w Szk. 1976,2
- R o l a c h S.: Persönlichkeitsfördernde Kontrolle und Bewertung der Schülerleistung. Pädagogik, 29 (1974) 1, S. 43-44.
- R o t s c h E.: Zur Leistungsermittlung in Klasse 7. Biologie in der Schule, 18 (1969) 7, S. 316-317.
- S c h i e f e r H.: Prüfungsvorbereitungen im Unterricht durch Einbeziehung von Prüfungsaufgaben. Biologie in der Schule, 25 (1976) 17, S. 514-515.
- S c h l e i n i t z U., S t e i n i c h e B.: Zur Auswertung und Vorbereitung der Prüfungen im Fach Biologie. Biologie in der Schule, 24 (1975) 12, S. 503-512.
- S c h m e i ß e r G.: Die logische Struktur des Stoffgebietes "Bau, Entwicklung und Umweltbeziehung wirbelloser Tiere und Leistungen ihrer Organe (Klasse 6) und theoretischer und praktische Probleme der Begriffsbildung als Beitrag zur Schulung des logischen Denkens der Schüler, Rozprawa doktorska, Potsdam/Greifswald 1975.
- S c h u b e r t F.: Leistungskontrolle durch freie Kombination verschiedener Dia-Reihen. Biologie in der Schule, 23 (1974) 12, S. 538.
- S c h u b e r t F.: Tafelbilder zur Erziehung höherer Lernergebnisse und zur Vertiefung weltanschaulicher Erkenntnisse (Klasse 9). Biologie in der Schule, 26 (1977) 1, S. 30-32.
- S i e v e r t S., B r e h m e S.: Schülerarbeitsheft Biologie Wirbellose, Greifswald 1965.
- S ł o m k i e w i c z S.: Zastosowanie elektromechanicznego egzaminatora w szkołach wyższych. Dydaktyka Szk.wyż. 1968, 2.
- S m a r z y ń s k i H.: Egzaminy, ocena, kryteria ocen studentów. [W:] Zagadnienia dydaktyki szkół wyższych, Warszawa 1968, PWN.
- S o b o l e w s k i J., W o ź n i a k K.: Wykorzystanie gabinetu repetytoryjnego do kontroli oceny wyników nauczania, Dyd. Szk.wyż. 1968, 4.
- S p r e e r H.: Programmierung der Stoffeinheit "Von der Blüte zur Frucht".Praca dyplomowa, E.-M.-A.-Univ. Greifswald 1968.

- S p r a n g e r K.: Zur Funktion der Unterrichtsmittel bei der Leistungsermittlung und -bewertung im Biologieunterricht
 [W:] Unterrichtsmittel im Biologieunterricht
 X. Schulbiologentage, Mitteilungen Nr 15 Halle 1975.
- S t a w i ń s k i W.: Zarys ogólnej dydaktyki biologii, Kraków 1976, WSP.
- S t a w i ń s k i W.: Problemy laboratoryjnego nauczania biologii, Kraków 1978, WSP.
- S t a w i ń s k i W., D ł u g o w i e j s k a J.: Kontrola i pomiar osiągnięć szkolnych. Biologia w Szkole 1975, 5.
- S t e p a n o w i c R.: Kontrola i weryfikacja wiadomości na wyższych uczelniach. Dyd.Szk.wyż. 1973, 1.
- S t ö h r S., W e c k H.: Über das Verhältnis von Leistungsanalyse und Zensierung. Pädagogik, 23 (1968) 2, S. 112.
- S t o ß e r W.: Rationelle Leistungskontrollen im Biologieunterricht. Praca dyplomowa, E.-M.-A.-Univ. Greifswald 1968.
- S t r e u b e l E.: Entwicklung und Erprobung eines Leistungsermittlungsprogramms. Praca dyplomowa, E.-M.-Arndt-Univ. Greifswald 1971.
- S z a b u n i e w i c z B.: Próba zastosowania cotygodniowych sprawdzianów wiadomości, Dyd.Szk.wyż. 1969, 4.
- T h e u ß S.: Die Gestaltung von Prüf- und Meßverfahren zur Ermittlung der Bildungs- und Erziehungsergebnisse im Biologieunterricht bei der Entwicklung des finalen Urteilens unter besonderer Berücksichtigung der weltanschaulichen Erziehung. Wiss. Zeitschr. d. F.-Sch.-Univ. Jena, 21 (1972) 2, S. 287-300.
- T h i e m W.: Die Kontrolle im Unterricht der sozialistischen Schule - ein Mittel der Entwicklung sozialistischer Persönlichkeiten. Pädagogik, 22 (1973) 7, S. 646-657.
- W a l t e r a K. H.: Programmierung im Unterrichtsprozeß, Berlin 1977, Volk und Wissen.
- W a n i e k I., W e c k H.: Probleme, Standpunkte und Aufgaben bei der weiteren Qualifizierung der Bewertungspraxis in unseren Oberschulen. Pädagogik, 27 (1972) 3, S. 229-244.
- W e c k H.: Leistungsermittlung und Leistungsbewertung im Unterricht. Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin 1976.
- W e r n e c k e A.: Zu den schriftlichen Abschluß und Reifeprüfungen 1965. Biologie in der Schule, 14 (1965) 1, S.40.

W o s z a k M.: Test laboratoryjny dla kl. III LO o profilu biologicznochemicznym, Biol.w Szk. 1977, 3.

V o g e l S.: Schriftliche Arbeiten und mündliche Leistungskontrolle im Fach Biologie. Biologie in der Schule. 3 (1954) 7, S. 307-312.

Z i e t m a n n U.M.: Untersuchungen zur Entwicklung der Schülerleistungen der Jahre 1965-1969 am Beispiel des Stoffgebietes "Kreuzblütengewächse", Praca dyplomowa, E.-M.-Arndt-Univ. Greifswald 1970.

KURZFASSUNG

Die vorliegende Arbeit entstand im Prozeß mehrjähriger Zusammenarbeit zwischen dem Lehrstuhl für Biologiedidaktik an der Pädagogischen Hochschule "Komisji Edukacji Narodowej" in Krakow und dem Wissenschaftsbereich für Biologiemethodik der Sektion Biologie an der Ernst-Moritz-Arndt-Universität in Greifswald.

Im I. Abschnitt umreißen wir Tendenzen der Entwicklung moderner Methoden zur Steigerung der Effektivität im Hochschulwesen. Erörtert werden weiterhin geeignete Möglichkeiten zur Aktivierung von Schülern bzw. Studenten bei der Umsetzung der Lehrprogramme für Biologie. Große Bedeutung wird der Vermittlung von Methoden und Techniken des Biologiestudiums im Ausbildungsprozeß beigemessen. Wesentlich ist das Problemerkennen als Grundlage gerichteter Beobachtungen am biologischen Objekt sowie als Bezug für den Umfang und Gegenstand der Kontrolle und Bewertung.

Wichtig bei Kontrollen ist außerdem das Erfassen der Einheit von Wissen, Können und Verhalten der Schüler.

Ein wesentlicher Inhalt der vorliegenden Arbeit ist die Erörterung des Verhältnisses von Kontrolle und Bewertung. Im Zusammenhang damit werden ausgewählte Ziele des Laborunterrichts im Fach Biologie dargestellt.

Weiterhin lenken wir die Aufmerksamkeit auf notwendige Untersuchungen über die Struktur der Lerntätigkeiten von Schülern und Studenten beim selbständigen Erkennen von Naturerscheinungen.

Im II. Abschnitt verbinden wir die Probleme mit Fragen der Entwicklung und Auswertung von Tests im biologischen Laborunterricht /bzw. experimentellen Biologieunterricht/, welche am Lehrstuhl für Biologiedidaktik an der Pädagogischen Hochschule in Kraków unterrichtet werden. Es werden Beispiele als Auszüge aus Labortests für Klasse 6 vorgelegt.

Die weiteren Ausführungen kennzeichnen organisatorische Aspekte unserer Untersuchungen beim Anwenden von Tests im experimentellen Biologieunterricht zum Ermitteln des Wissens und Könnens der Schüler.

Der III. Abschnitt gibt einen Einblick in wesentliche Probleme bei der Erarbeitung von Begreifenstest für das Fach Biologie. Dabei wird auch der Wirkungsgrad der Erkenntnisinhalte des Biologiestoffes in Abhängigkeit von seiner Faßlichkeit sowie vom bisher erreichten Stand des Unterrichts erkennbar.

Die theoretischen Grundlagen der Arbeit über Leistungstests werden an ausgewählten biologischen Sachverhalten verdeutlicht. Eine Veranschaulichung spezifischer Konstruktionen erfolgt an ausgewählten Beispielen.

Im IV. Abschnitt erörtern wir einige Probleme des Zusammenhanges zwischen Auswertungsformen und Ergebnissen beim Einsatz von Tests im Biologieunterricht.

Dabei geht es vor allem um die Bewertung von Unterrichtsergebnissen auf der Grundlage durchgeführter Kontrollen unter Anwendung maschineller Prüftechniken bei Examina (RETEX³). Diese Fragen werden durch zwei Auszüge aus programmierten Kontrollen veranschaulicht.

Im V. Abschnitt legen wir Informationen aus der Erprobung des Einsatzes elektronischer Rechenmaschinen, die als Hilfsmittel zur Auswertung und Benotung von Schülerleistungen im Biologieunterricht Verwendung fanden, vor. Derartige Versuche wurden an der Universität in Greifswald vom Wissenschaftsbereich Biologiemethodik durchgeführt. Damit wird auf Möglichkeiten aufmerksam gemacht, daß die elektronische Datenverarbeitung, wie zum Beispiel der Robotron 300 oder der Kleinrechner ODRA 1013, zur Auswertung von Kontrollen nutzbar gemacht werden kann. Die Ausführungen enthalten eine Kennzeichnung ausgewählter Inhalte und Kontrollformen, Hinweise zur Erarbeitung für die Rechentechnik geeigneter Kontrollformen sowie die Erläuterung angezielter theoretischer Lösungsmöglichkeiten an konkreten Beispielen.

S U M M A R Y

The present work is the result of many years of cooperation between the Department of 'the Didactics of Biology of the Institute of Biology of Cracow Teachers' Training College by the name of the Board of National Education and the Department of the Methodics of Biology of the Section of Natural Sciences of the Ernst-Moritz Arndt University in Greifswald.

Chapter I characterizes the main tendencies in the domain of the modernizing of the educational and didactic process both at primary - and-secondary-school and at university level as well as the improving of its effects. The chapter discusses the activities aiming at the further stimulation of both pupils and students while carrying out the programme of biology - by the way of making them learn the methods and technique of learning and studying it. Special attention has been paid to the problems of the respectful attitude to the subject in question as well as to the control and estimation of the pupils' achievement and attitudes.

The chapter also presents a review of works connected with the problems of control and evaluation. A comprehensive list of the aims of teaching biology has been included. The necessity of further examination of both pupils' and students' activities in the process of unaided studies of nature has been emphasized.

Chapter II deals with the problems referring to the structure and usage of biological laboratory tests in the process of investigation carried out in the Department of Didactics of Biology of Cracow Teachers' Training College. A fragment of a laboratory test designed for the sixth grade is presented here as well as some remarks regarding the organization of the investigation into pupils' achievement with the help of laboratory tests.

Chapter III contains information about works dedicated to the problem of the structure of understanding tests applied to biological texts. The strong influence of the degree of the understanding of above-mentioned texts upon the level of the pupils' achievement has been underlined.

The theoretical basis of the examination of the tests in question has also been discussed.

Some fragments of these tests illustrate their specific structure.

The subject of chapter IV is the analysis of the problems connected both with working out and using the tests of pupils' achievement in the field of biology which have been adapted to the carrying out of control and evaluation with the help of the RETEX examination machine. These problems are illustrated by two fragments of the control programmes.

Chapter V informs about the efforts to use the electronic computers for the purpose of the control and estimation of the pupils' achievement in biology carried out in the E.M. Arndt University in Greifswald. These efforts have proved the possibility of applying to the purpose in question both the electronic system for the transformation of the data of middle size, e.g. Robotron R 300, and small computers of the type of Odra 1013. The choice of the contents and form of the process of control, its technical preparation and the way it is carried out has been described in detail. Theoretical solutions have been illustrated by numerous examples.

РЕЗЮМЕ

Настоящая работа является результатом многолетнего сотрудничества между Кафедрой дидактики биологии Высшей педагогической школы им. Народной Эдукационной комиссии в Кракове и Кафедрой методики биологии при Секции естественных наук в университете им. Эрнста-Морица Арудта в Грейфсвальд.

В I главе охарактеризованы основные направления в области модернизации учебно-воспитательного процесса в средней общеобразовательной школе, в высшей школе и способы повышения его эффективности. Описываются действия, имеющие в виду дальнейшую активизацию учеников и студентов путём ознакомления их с методами и техникой обучения и изучения биологии в ходе реализации учебных программ. В особенности подробно представлены проблемы подхода учащихся к предмету, объём контроля и оценки, а также охват контролем достижений учеников в области умений и их отношения к предмету.

Представлен обзор публикаций, посвящённых контролю и оценке. Опубликован обширный список целей лабораторного обучения биологии. Обращается внимание на необходимость дальнейшего изучения структуры занятий учеников и студентов в ходе самостоятельного изучения ими природы.

Во II главе обсуждаются проблемы, связанные с конструкцией и использованием биологических тестов в ходе исследований, проводимых на Кафедре дидактики биологии Высшей педагогической школы в Кракове. Публикуется фрагмент лабораторного теста для VI класса. Даются замечания, касающиеся организации исследований успеваемости учеников в случае применения лабораторных тестов.

III глава содержит сообщения о трудах, посвящённых конструкции тестов понимания биологических текстов. Доказана сильная зависимость между степенью понимания содержания текстов и успеваемостью учеников. Охарактеризованы теоретические основы исследований над тестами, относящимися к пониманию биологических текстов.

Опубликованы фрагменты такого типа тестов, иллюстрирующих их специфическую конструкцию.

В IV главе рассмотрены проблемы, связанные с разработкой и использованием биологических тестов, касающихся успеваемости учащихся, применяемых с целью контроля и оценки эффективности обучения при помощи экзаменационной машины РЕТЕКС³. Эти вопросы иллюстрируются двумя фрагментами контрольных программ.

В V главе представлены информации о пробном использовании электронно-вычислительных машин пригодных для контроля и оценки успехов в области биологии в рамках школьной программы, проведённых в университете им. Э. М. Арудта в Грейфсвальде. С этой целью можно пользоваться как электронной системой переработки данных средней величины, например, РОБСТРОН Р 300, так и малогабаритными вычислительными машинами типа ОДРА 1013. Охарактеризован шире отбор содержания и формы контроля, техническая подготовка к контролю и способ его проведения. Теоретические положения иллюстрируются рядом образцовых решений.

R E S U M E

Le présent travail est le résultat de plusieurs années de coopération entre le Département de Méthodologie à l'Institut de Biologie de l'Ecole Supérieure de Pédagogie "Commission d'Education Nationale" à Cracovie et le Département de Méthodologie de Biologie auprès de la Section des Sciences Naturelles à l'Université "Ernest-Moritz Arudt" à Greifswald.

Dans le I^{er} chapitre nous avons évoqué les tendances principales en matière de modernisation du processus didactique et éducatif (dans l'enseignement secondaire et supérieur) ainsi que la progression de ce processus. Nous avons discuté des thèses concernant l'activité des élèves et des étudiants au cours de la réalisation du programme de biologie, ainsi que des méthodes et des techniques d'études de cette matière. De même, nous avons étudié, d'une façon approfondie, les problèmes concernant l'intérêt des élèves envers la biologie comme matière enseignée ainsi que ceux du contrôle et de la classification des connaissances et des attitudes des élèves. Nous avons présenté les principales publications consacrées au contrôle et à la classification. Nous y avons inséré un relevé détaillé des buts qu'on se propose dans l'apprentissage pratique en laboratoire. Nous avons cerné l'importance de la poursuite des recherches concernant le travail expérimental des élèves et des étudiants.

Dans le II^{ème} chapitre nous avons présenté les problèmes liés à la construction et à l'exploitation des tests biologiques en laboratoire au cours des recherches menées au Département de Méthodologie à l'Ecole Supérieure de Pédagogie de Cracovie. Nous avons présenté un fragment de test de laboratoire pour la classe de VI^{ème} (élèves de 12 ans). Nous avons proposé nos remarques concernant l'organisation et les résultats des recherches que les élèves ont poursuivies d'après les tests de laboratoire.

Dans le III^{ème} chapitre nous avons donné des informations sur les recherches concernant la construction des tests dont le but était de faciliter la compréhension des textes de biologie. Nous avons démontré qu'il existe une influence importante du degré de

la compréhension sur les progrès des élèves. Nous avons caractérisé les bases théoriques des recherches concernant les tests de compréhension des textes de biologie.

Nous avons inséré, dans notre travail, des fragments de tests qui illustrent la spécificité de leur construction.

Dans le IV^{ème} chapitre nous avons discuté des problèmes liés à l'étude et à l'exploitation des tests de biologie concernant la réalisation du programme scolaire, et adaptées au contrôle et à la vérification des connaissances. Ces tests sont réalisés à l'aide de la machine RETEX. Nous avons illustré ces problèmes par deux fragments de programmes de contrôle.

Dans le V^{ème} chapitre nous avons présenté des informations concernant un essai d'exploitation des machines électroniques dans le contrôle et dans la vérification des connaissances scolaires, essai qui a été fait à l'Université E.M. Arudt à Greifswald. Ces essais ont démontré la possibilité de se servir du traitement électronique des données de dimension moyenne, p.ex. Robotron R 309 ainsi que de petites machines électroniques (ODRA 1013). Nous avons caractérisé d'une façon plus détaillée le choix du contenu et de la forme de contrôle, la préparation technique pour le contrôle ainsi que la façon de procéder. Les solutions théoriques ont été illustrées de nombreux exemples.

S P I S T R E Ś C I

	str.
Wstęp	3
I. Kierunki unowocześniania procesu dydaktyczno-wychowawczego	5
II. Biologiczne testy laboratoryjne	14
III. Próby konstrukcji testów rozumienia tekstów biologicznych	18
IV. Programowanie i wykorzystanie biologicznych testów osiągnięć szkolnych w kontroli i ocenie za pośrednictwem maszyn dydaktycznych	22
V. Wykorzystanie elektronicznych maszyn cyfrowych w kontroli i ocenie	29
Literatura	44
Kurzfassung	58
Summary	60
Резюме	62
Résumé	64

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

	S.
Einführung	3
I. Aktuelle Tendenzen der Bildung und Erziehung im Unterricht.....	5
II. Laborteste zur Biologiemethodik.....	14
III. Probleme bei der Entwicklung von Begreifentest zum Biologieunterricht.....	18
IV. Planung und Auswertung von Tests im Biologieunterricht zur Ermittlung, Kontrolle und Bewertung der Unterrichtsergebnisse mit Hilfe des Einsatzes von Maschinen.....	22
V. Auswertung und Bewertung von Kontrollen mit Hilfe elektronischer Datenverarbeitung (EDV)	29
Literatur.....	44
Kurzfassung in Deutsch.....	58
Kurzfassung in English.....	60
Kurzfassung in Russisch.....	62
Kurzfassung in Französisch.....	64

