Mirosława Drażniuk

Jak przygotowuję uczniów do rozwiązywania zadań WW z genetyki w klasie IV Liceum Ogólnokształcącego?

A Kształtowanie i utrwalanie pojęć z genetyki ze szczególnym uwzględnieniem molekularnych podstaw dziedziczenia. Czerpanie ze wzorów europejskich i amerykańskich szkół średnich.

B Poziom stresu podczas rozwiązywania zadań WW. Zadania WW a motywacja do nauki. Zadania WW w opinii uczniów. Ankieta

A. Lekcja ćwiczeniowa, której celem jest ukształtowanie lub (i) utrwalenie pojęć i przygotowanie uczniów do rozwiązywania zadań WW

Podstawą ćwiczeń jest praca w grupach równym lub różnym frontem (zmiennie, zależnie od potrzeb). Innym ważnym czynnikiem wpływającym na efektywność pracy uczniów jest posiadanie przez nich własnych (indywidualnych) lub grupowych kart ćwiczeń, tekstów pomocniczych, rysunków, pakietów zadań, kart odpowiedzi.

O umiejętności rozwiązywania testów WW decyduje osobiste doświadczenie ucznia, jego bezpośredni kontakt z sytuacją zadaniową (J. Ochenduszko). Zadaniem nauczyciela jest więc rozwijanie samodzielności uczniów, tworzenie sytuacji problemowych, umożliwienie uczniowi samokształcenia i samokontroli oraz twórczego myślenia. Należy uciekać od tradycyjnych metod nauczania celem wykreowania postawy badawczej ucznia. Ważna jest nie tylko kontrola wiadomości i umiejętności ucznia, ale przede wszystkim samokontrola ucznia za pomocą np. testów WW.

Ciekawe i godne polecenia, ale raczej dla uczniów o wyższym poziomie wiedzy, są tzw. testy ukrytych błędów, czyli zabawa w ostrożność wzorem amerykańskich szkół średnich. W ograniczonym czasie uczniowie wykrywają w teście zaszyfrowane błędy w postaci zniekształconych nazw, opuszczonych liter w słowach itp. Ważnym aspektem jest przedyskutowanie i wyjaśnienie na forum wykrytych błędów.

Kształtowanie pojęć w czasie takich ćwiczeń powinno się odbywać od konkretyzacji, doświadczenia i sprawdzania, czyli nie od teoretycznego uogólnienia. Utrwalanie pojęć natomiast nie powinno się odbywać przez kolejne powtarzanie lekcji, lecz przez wielokrotne porównywanie pojęć w coraz to nowym ujęciu i zestawieniu logicznym.

Kolejną zasadą tych lekcji jest dyskusja i pozwolenie uczniowi na różne drogi rozumowania. Wspólna praca w grupach, sporządzanie plakatów, zestawów pytań i odpowiedzi, wzajemne przepytywanie, elementy konkursu, aktywność ruchowa ucznia sprzyjają zapamiętaniu (rysowanie, sporządzanie tabelek, notatki, wykresy).

Zad. 1 — Stawianie pytań — praca w grupach równym frontem

— Uczniowie otrzymują tekst naukowy, popularnonaukowy lub tekst z różnych podręczników uczniowskich np. Nalepa — Genetyka, Lewiński — Genetyka, Gajewski — Genetyka, Jerzmanowski — Biologia kl. IV.

Przeczytaj uważnie tekst.

O co możesz zapytać?

Zad. 2 — Własny słowniczek pojęć — różnym frontem

Z tekstu (patrz zad 1) wybierz ważne pojęcia. — Zespół I
Ustal definicję pojęć. — Zespół II
Dopasuj definicję do pojęcia. — Finał

Skonstruowanie słowniczka pojęć genetycznych.

Zad. 3 — Sporządzenie własnego testu — różnym frontem

Na podstawie tekstu zredaguj kilka zadań z luką —
konstrukcja kart odpowiedzi i pytań dla innego zespołu. — Zespół I

Rozwiązanie zadań z luką. — Zespół II

Finał

Porównywanie kart odpowiedzi.
Formułowanie dystraktorów ze złych odpowiedzi w lukach.
Przekształcenie zadań z luką w zadania WW.
Tworzenie przez uczniów pakietu zadań WW.

Przykładowe zadania

1. Organizmy są zbudowane głównie ze związków organicznych. Jednak tylko dwa rodzaje tych związków występują u wszystkich istot, łącznie z wirusami. Wymień te związki:

   a) ..... b) .....

2. Związki organiczne są z reguły biopolimerami.

   Biopolimery są to .....

3. Podjednostkami, czyli monomerami budującymi białka, są .....
   a budującymi kwasy nukleinowe są .....

4. Pierwiastki biogenne budujące wszystkie związki organiczne to:

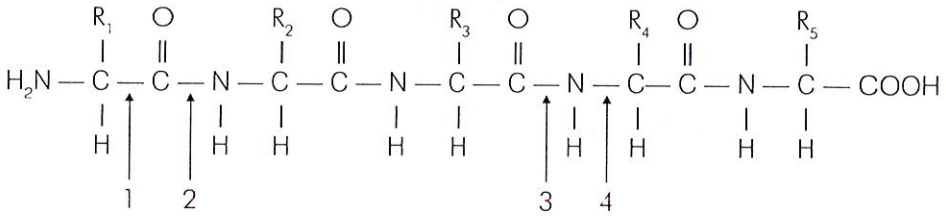
   a) ..... b) ..... c) .....

5. W białkach i kwasach nukleinowych oprócz pierwiastków biogennych występują ponadto inne pierwiastki, takie jak:

   a) ..... b) ..... c) .....

6. Wybierz oznaczenia cyfrowe wiązania peptydowego, występującego między dwoma kolejnymi ..... w łańcuchu peptydowym.

Fragment łańcucha białkowego z cyfrowymi oznaczeniami wybranych wiązań chemicznych:



7. Uzupełnij poniższy tekst podanymi nazwami białek: fibrynogen, globuliny, hemoglobina, kolagen, kreatyna, albuminy — zastosuj odpowiednią formę gramatyczną.

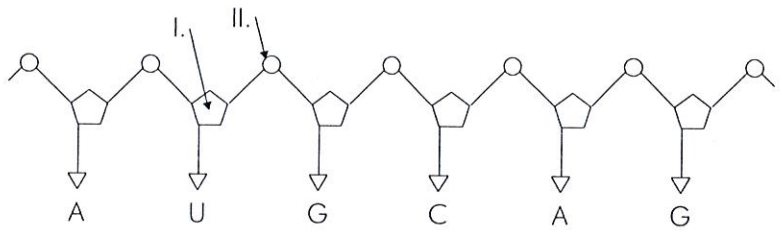
Podstawowym białkiem nadającym elastyczność skórze człowieka jest ..... *natomiast stanowią budulec włosów i paznokci. Chromoproteidem jest* ..... *Białka osocza pełnią różne funkcje:* ..... *Bierze udział w krzepnięciu krwi, od zawartości* ..... *zależy ciśnienie osmotyczne osocza, a* ..... *stanowią przeciwciała.*

8. Po dokładnej analizie schematu zamieszczonego w zdaniu ..... uzupełnij poniższe zdanie:

Wzrost zwierząt wielokomórkowych zachodzi dzięki .....

Natomiast ich komórki rozrodcze, czyli ....., *powstają na drodze* .....

9. Na rysunku przedstawiono schemat budowy pewnej makrocząsteczki:



Uzupełnij podpunkty:

a) jest to makrocząsteczka o nazwie .....

b) pojednostkami, czyli ....., budującymi cząsteczki związku, pokazanego na rysunku są ..... .

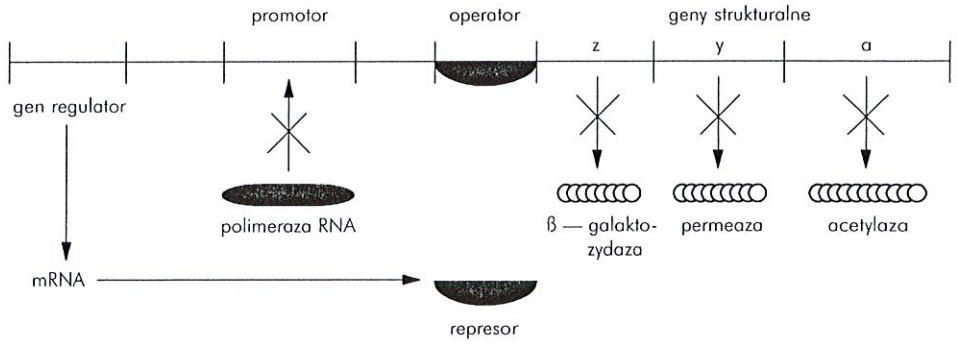
c) na rysunku oznaczono:

literami :A: ..... U: ....., G: ....., C: .....

cyframi rzymskimi: I.: ..... II.: .....

podaj nazwę I+ II + A (albo U albo G albo c) .....

10. Na podstawie poniższego schematu odpowiedz na pytania i wykonaj polecenia.



a) Rysunek przedstawia .....

b) Gen regulator produkuje ....., który ..... operator.

c) Geny strukturalne, z y, a nie produkują .....

Zad. 4. Zabawa w ostrożność — równym frontem

Na otrzymanych zdaniach tekstu podkreśl błędy.

1. W komórkach roślin i zwierząt występują duże spolimeryzowane cząsteczki, w których jest przechowywana i przekazywana dziedzicznie informacja genetyczna.
2. Bez wyjątku pierwotnym materiałem genetycznym jest kwas dezoksynukleinowy.
3. Po względem fizyko-chemicznym, DNA jest bardzo dużą cząsteczką złożoną z chemicznych dimerów zwanych nukleotydami.
4. Każdy nukleotyd zawiera sześciowęglową cząsteczkę cukru zwaną rybozą, resztę kwasu fosforowego i jedną z czterech zasad azotowych — tyminę, adenozynę, guaninę i cytozynę.
5. Są dwa rodzaje zasad azotowych — zasady purynowe i pirydynowe.
6. DNA jest złożony z dwóch spiralnie skręconych łańcuchów nukleotydów.
7. Te dwa łańcuchy są utrzymywane dzięki wiązaniom siarkowym występującym między zasadami azotowymi.
8. Strukturę DNA rozszyfrowali Watson i Crick w 1953 roku, w oparciu o rezultaty prowadzonych przez Wilkinsa załamań promieni alfa.
9. DNA bierze udział w syntezie białek w komórce.
10. Kwas rybonukleinowy, tRNA spełnia w tym procesie funkcję przenoszenia informacji genetycznej na białko.
11. Przebieg tego procesu można napisać następująco:

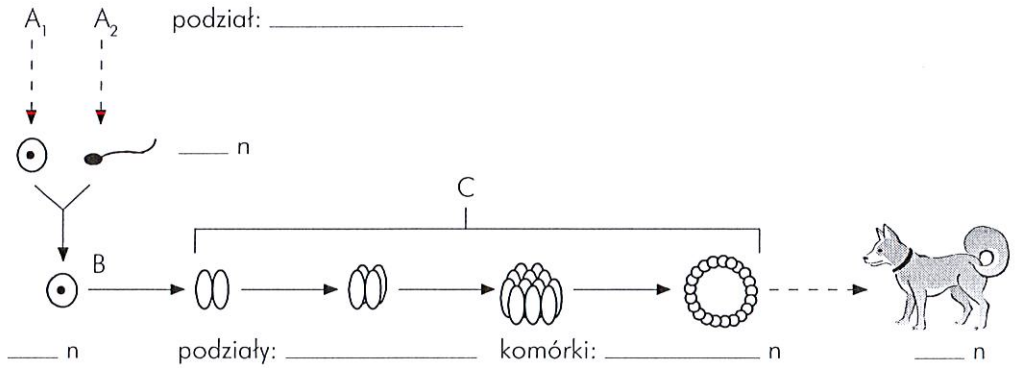
replikacja DNA $\xrightarrow{\text{transformacja}}$ RNA $\xrightarrow{\text{transdukcje}}$ białko

12. Jest to hipoteza Watsona-Cricka znana jako reguła „jeden gen — jeden enzym".
13. Występują różne rodzaje kwasów rybonukleinowych, mRNA), (informacyjny), tRNA (transportujący), Rrna (rybosomowy), sRNA (rozpuszczalny).

Następnie popraw je.
Ustalanie właściwych odpowiedzi. Dyskusje.
Z błędnych stwierdzeń oraz z błędnych „poprawek" uczniów skonstruuj dystraktory.
Z poprawnych odpowiedzi — westraktory do tekstu.
Ułóż własny test WW.

Zad. 5. Dobieranie prawidłowej odpowiedzi do zadań z luką za pomocą rysunku — równym frontem

Uzupełnij poniższy schemat i nazwij procesy oznaczone literami A_1, A_2, B i C; a następnie w miejsce kropek wpisz A_1, A_2, B, C



A_1 — oogeneza
A_2 — spermatogeneza
B — zapłodnienie
C — bruzdkowanie

- ..... to mejotyczny podział, w wyniku którego powstaje komórka jajowa.
- ..... to mejotyczny podział, w wyniku którego powstaje komórka plemnikowa.
- ..... to proces połączenia gamet, w wyniku czego powstaje zygota.
- ..... to procesy mitotycznych podziałów zygoty, w wyniku czego tworzy się zarodek.

Zad 6. Spotkanie z glonem Acetabularia — równym frontem

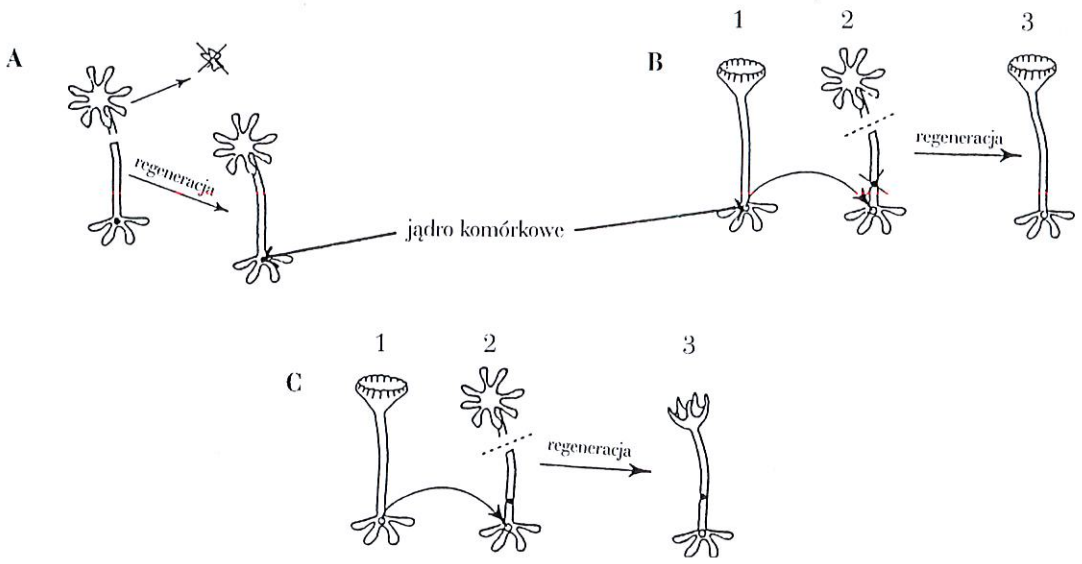
W okresie wzrostu wegetatywnego glon Acetabularia zbudowany jest z „trzonka" umocowanego na podłożu. Przed okresem rozmnażania na szczycie trzonka tworzy się „kapelusz", którego kształt jest cechą gatunkową. Doświadczenia Hammerlinga nad rolą jądra komórkowego obejmowały usunięcie z komórki glonu jej własnego jądra i wprowadzenie jądra innego gatunku. Komórka zawsze wytwarzała kapelusz o kształcie charakterystycznym dla gatunku, z którego pobrano jądro.

A. Wykorzystując znajomość biochemiczną podstaw genetyki wyjaśnij, dlaczego kształt komórki Acetabularia jest zgodny z cechami gatunku, z którego pobrano jądro.

B. Sformułuj ogólnobiologiczną zasadę, której przykładem jest opisane zjawisko:

Na schemacie I przedstawiono doświadczenie dotyczące determinacji kształtu „parasola" u glonu *Acetabularia*. Po jego analizie wykonaj zadania 8a, 8b, 8c.

Schemat I.



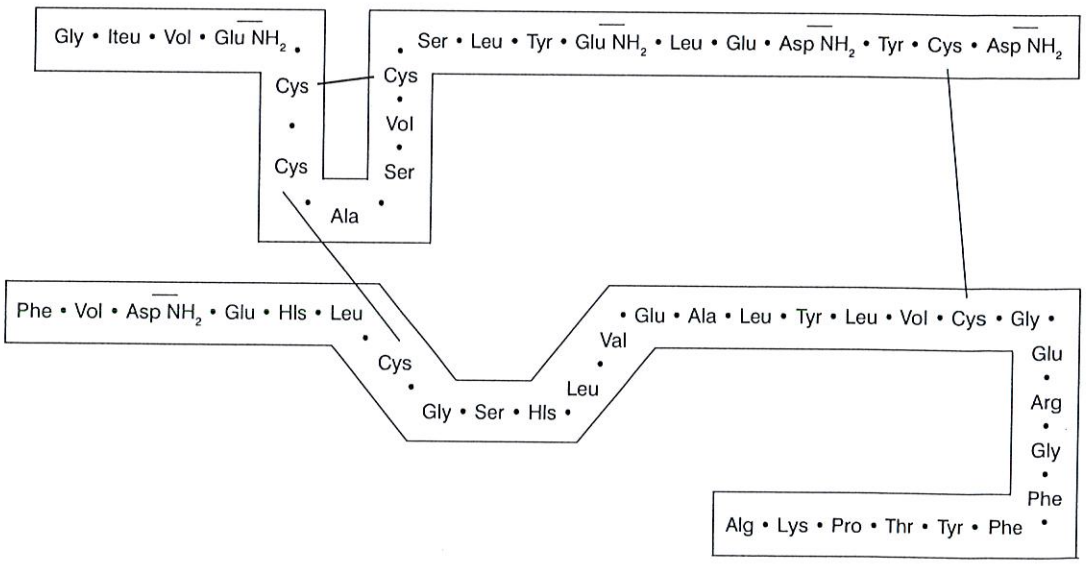
Zad. 7. Różne drogi rozumowania — równym frontem

Dyskusja, tworzenie projektu, prezentacje na forum.

Zad. 7. Zasada trwałości wiedzy

Pierwszym białkiem, którego budowę udało się ustalić, była insulina. Sanger i jego współpracownicy otrzymali za to dokonanie Nagrodę Nobla w 1958 roku.

Na rysunku przedstawiono schemat budowy jednostki cząsteczki tego białka:



A. Posługując się schematem budowy jednostki cząsteczki insuliny, określ, jakie dane musieli uzyskać Sanger i jego współpracownicy (oczekiwane — odpowiedzi)[1].

B. Uzupełnij brakujące wiadomości w poniższym tekście:

Insulina jest ..... wydzielanym przez .....

zbyt małe wydzielanie insuliny powoduje ..... we krwi i w konsekwencji .....

ze złych odpowiedzi — dystraktory do tekstu WW.
z dobrych — westraktory

Zad 8. To samo z innej strony. Najpierw pytanie i odpowiedź.
Potem to samo pytanie w formie zadań WW.

a) Co jest podstawową jednostką struktur kwasów nukleinowych?
Jak zbudowany jest neukleotyd? } 1 etap

DNA i RNA różnią się: } 2 etap
- zasadami azotowymi,
- pentozą i aminokwasem,
- pentozą i jedną zasadą azotową,
- obecnością lub nieobecnością kwasu fosforowego.

b) Wymień cechy kodu genetycznego.

Każdemu aminokwasowi w molekule białka odpowiada: } 1 etap
- trójka zasad m — RNA, } 2 etap
- trójka zasad,
- dwójka zasad n — RNA,
- jedna zasada DNA.

c) Gdzie w komórce występuje DNA? }1 etap
Które z organelli posiada własną informację genetyczną: } 2 etap
- rybosomy,
- mitochondrium,
- aparat Golgiego,
- błona cytoplazmatyczna.

d) Co to jest feonotyp i genotyp? }1 etap
Indywidualna fenotypowa zmienność żywych organizmów jest uwarunkowana: } 2 etap
a) celowym udoskonaleniem,
b) celowym dostosowywaniem organizmów do konkretnego środowiska,
c) wyłącznie przyczynami genetycznymi,
d) wspólnym działaniem czynników genetycznych i niegenetycznych.

B. Ankieta

1. Zadania WW w opinii uczniów:
   — poziom stresu,
   — obiektywizm oceniania,
   — motywacja do nauki,
   — przydatność ćwiczeń do testów WW.

Na podstawie przeprowadzonej ankiety wśród uczniów kl. IV Liceum Ogólnokształcącego stwierdza się, że w grupie badanych uczniów:
   — nie ma jednej idealnej formy kontroli wiadomości dla wszystkich uczniów;
   — upodobania uczniów są zróżnicowane;
   — niektórych uczniów zad. WW zdecydowanie mniej stresują niż np. krótkiej odpowiedzi, ponieważ odpowiedzi kojarzą się i przypomina się cała wiedza, nie ma uczucia pustki w głowie;
   — innych uczniów właśnie zad. WW wprowadza w stan zdenerwowania, zwłaszcza gdy wszystkie odpowiedzi są podobne do siebie;
   — niektórzy uczniowie twierdzą, że wyniki testu WW nie zawsze są adekwatne do ich wiadomości, ponieważ w testach WW liczy się umiejętność ich rozwiązywania (osobiste doświadczenia uczniów, tzw. „otrzaskanie");
   — bardzo rzadko uczniowie przyznają się do „zgadywania" odpowiedzi;
   — przy WW większa motywacja do nauki, bo nadzieja na „ewentualne ściągnięcie od kolegi";
   — uczniowie zgodnie stwierdzają, że ćwiczenia doskonalące umiejętności rozwiązywania testów są bardzo bardzo przydatne;
   — wielu uczniów akceptuje zad. WW;
   — wielu nauczycieli również akceptuje zad. WW ze względu na szybką kontrolę i obiektywizm ocen.

Pamiętamy, że tylko zadania mające sensowną strukturę wywołują aktywność. Aby je podjąć z zaangażowaniem, uczeń musi znać i rozumieć cel uczenia się i akceptować go. Stwarzajmy więc warunki, by uczniowie jak najczęściej pytali „dlaczego" i żeby tak uczyli się biologii, by znajdowali pogłębioną odpowiedź.