

SCENARIUSZ LEKCJI BIOLOGII Z WYKORZYSTANIEM FILMU

„NEUROGENEZA”

SPIS TREŚCI:

- I. Wprowadzenie.
- II. Części lekcji.
 1. Część wstępna.
 2. Część realizacji.
 3. Część podsumowująca.
- III. Karty pracy.
 1. Karta pracy 1.
 2. Karta Pracy 2.
- IV. Odpowiedzi do kart pracy.
 1. Odpowiedzi do kart pracy 1.
 2. Odpowiedzi do karty pracy 2.
- V. Praca domowa.

I. WPROWADZENIE.

Ciekawa lekcja to taka, która prowokuje ucznia do zadawania pytań. Dlatego tak ważne jest odejście od tradycyjnej formy prowadzenia lekcji, która może się wydawać uczniom mało atrakcyjna. Zalecane jest wprowadzanie nowych metod dydaktycznych jakimi są technologie informacyjne, do których uczniowie mają łatwy dostęp w szkole i w domu.

Wykorzystanie multimediów umożliwia przedstawienie wielu procesów, które dotychczas były w sferze wyobraźni ucznia.

Korzystanie z tego typu metod może zaktywizować ucznia nie do końca zainteresowanego danym zagadnieniem, a dla ambitnego stanowi źródło cennych informacji.

Poziom nauczania: gimnazjum i liceum.

Przedmiot: Biologia.

Dział programowy: Układ nerwowy

Temat: Powstawanie nowych neuronów w życiu dorosłym.

Cele lekcji:

Główny: Uświadomienie, czym jest neurogeneza w życiu dorosłym i jak można na nią wpływać

Cele szczegółowe:

❖ **poznawcze** – uczeń:

- definiuje pojęcia: neurogeneza, komórki macierzyste, hipokamp, bromodeoksyurydyna, przeciwciała
- wie, że mózg jest plastyczny i zmienia się pod wpływem doświadczeń,
- wie, że liczba komórek nerwowych może zmniejszać lub zwiększać się w ciągu całego życia
- wie, kto i kiedy wprowadził termin „neurogeneza w życiu dorosłym”,
- zdaje sobie sprawę, że ma wpływ na to, ile z nowopowstałych komórek w hipokampie przetrwa,
- dowiadyuje się, że nowe komórki w mózgu można znakować i badać pod mikroskopem

❖ **kształtowanie określonych umiejętności** – uczeń:

- umie wpływać na neurogenezę w trakcie swojego życia (wie, że ćwiczenia fizyczne i wzbogacone środowisko mogą zwiększać ilość komórek nerwowych w mózgu, a stres i używki – zmniejszać)
- stosuje nowe pojęcia (np. bromodeoksyurydyna, mikroskop konfokalny) przy tłumaczeniu, jak można badać zjawisko neurogenyzy w mózgu

- wyjaśnia, jakie znaczenie dla całego organizmu ma różnorodność dostarczanych mu bodźców i nowość (tzw. wzbogacone środowisko)
- potrafi podać przykład wzbogaconego środowiska u gryzoni i zaproponować przykład wzbogaconego środowiska u ludzi

❖ **wychowawcze** – uczeń:

- zdaje sobie sprawę, że ma wpływ na budowę i sprawność funkcjonowania swojego mózgu,
- ma świadomość roli, jaką pojedyncze doświadczenia życiowe odgrywają w procesach neuroplastyczności,
- wie, że dzięki badaniom podstawowym (prowadzonym na zwierzętach) oraz badaniom klinicznym (na ludziach) możemy zgłębiać wiedzę na temat tego, jak działa mózg

II. CZĘŚĆ LEKCJI

1. Część wstępna.

- nauczyciel przedstawia plan pracy na lekcji
- rozdaje uczniom karty pracy
- prosi o uważne obejrzenie filmu

2. Część realizacji.

| Zagadnienie | Cele edukacyjne | Czynności nauczyciela | Czynności ucznia | Proponowane procedury osiągnięcia celów | Proponowane środki dydaktyczne |
|---|--|--|--|---|--|
| Poznanie, czym jest neurogeneza w życiu dorosłym, jak można ją badać i na nią wpływać | <ul style="list-style-type: none"> - omówienie, czym są komórki macierzyste i neurogeneza oraz gdzie zachodzi ten proces - poznanie jednej z metod znakowania nowych komórek w mózgu - poznanie wyników badań prowadzonych na zwierzętach i ludziach dotyczących wpływania na neurogenezę | <ul style="list-style-type: none"> - przedstawia, czym jest neurogeneza w życiu płodowym i wprowadza w odkrycie neurogenezy w życiu dorosłym - podaje adres strony, na której znajduje się film - omawia, czym są komórki macierzyste i jaka jest ich rola - omawia funkcje hipokampa - omawia metodologię badań nowych komórek w mózgu (badania podstawowe na zwierzętach – wzbogacone środowisko i barwienia bromodeoksyurydyną, badania na ludziach – ćwiczenia aerobowe i neuroobrazowanie) - prosi o uzupełnianie kolejnych zadań z kart pracy - kontroluje pracę uczniów - podkreśla, jak ważna jest stymulacja procesu neurogenezy i to, że sami możemy na nią wpływać pozytywnie np. poprzez podejmowanie wyzwań intelektualnych, zmianę otoczenia, poszukiwanie nowości | <ul style="list-style-type: none"> - przełącza się na stronę internetową podaną przez nauczyciela i ogląda film - uzupełnia zadania z karty pracy 1 - dyskutuje na forum klasy - naturalny proces umierania komórkowego i sposoby pozytywnego/negatywnego wpływania na ilość komórek w mózgu - wypełnia zadania z karty pracy 2 - zastanawia się nad zależnością między objętością hipokampa, a stażem pracy taksówkarza – dyskusja z kolegami | <ul style="list-style-type: none"> - analizowanie wyników badań na zwierzętach (wzbogacone środowisko i barwienia komórek pod mikroskopem) i ludziach (ćwiczeni i neuroobrazowanie objętości hipokampa) - uzupełnianie karty pracy skonstruowanych na podstawie filmu - dyskusja na forum klasy o indywidualnym wpływie na neurogenezę i potencjalnych profitach płynących z podnoszenia ilości połączeń nerwowych | <ul style="list-style-type: none"> - film dotyczący neurogenezy w życiu dorosłym - karty pracy wykonane na podstawie filmu |

3. Część podsumowująca.

Nauczyciel:

- podsumowuje informacje uzyskane przez uczniów na lekcji
- odpowiada na pytania uczniów
- analizuje i ocenia ich pracę
- podkreśla wpływ doświadczeń życiowych na neurogenezę oraz wpływ neurogenezy na sprawność umysłową
- zadaje i wyjaśnia pracę domową

III. KARTY PRACY

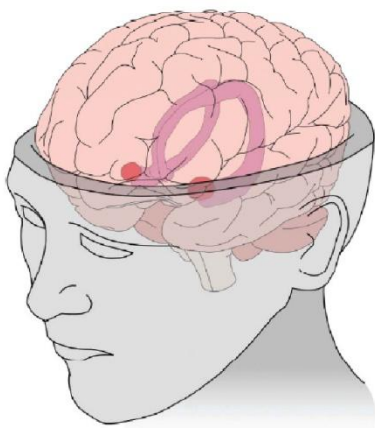
Karta Pracy 1.

1. Santiago Ramón y Cajal - hiszpański neuroanatom, laureat Nagrody Nobla w dziedzinie medycyny w roku 1906 za badania nad strukturą systemu nerwowego powiedział: „W dorosłym mózgu ilość komórek nerwowych jest już ustalona i skończona. Każda komórka może umrzeć, żadna nie może zostać zregenerowana.”. Czy obecnie jest to wciąż prawdą? Dlaczego?

2. Uzupełnij schemat:

Komórki macierzyste → →/.....

3. Rysunek przedstawia strukturę w mózgu, w której zachodzi neurogeneza w życiu dorosłym. Nazwij ją i podaj jej funkcje.



(źródło: <http://hubc.ub.edu/>)



4. Zastanów się, do czego potrzebny jest naturalny proces umierania komórkowego, który eliminuje ok. 50% nowopowstałych komórek?

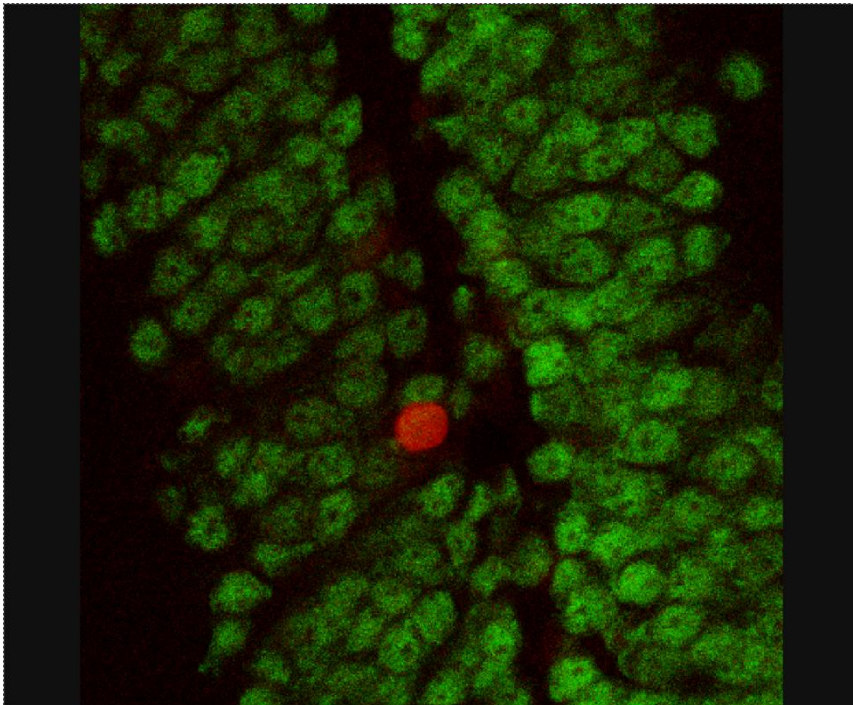
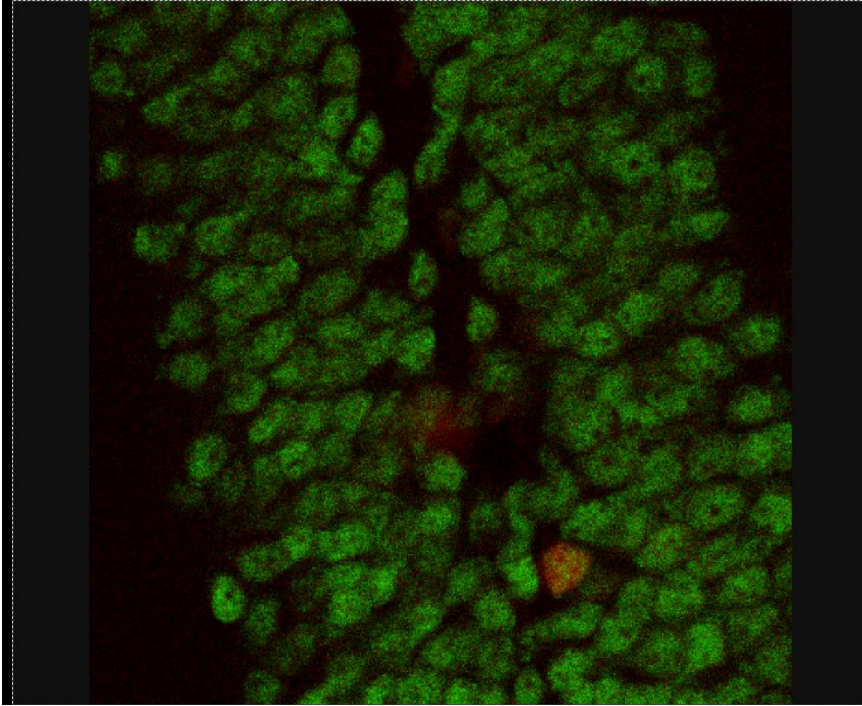
5. Wymień, co może obniżyć, a co podnosić ilość komórek nerwowych w naszym mózgu

Karta pracy 2.

1. W 2000 roku Maguire i współpracownicy prowadzili badania nad obrazowaniem mózgowi angielskich taksówkarzy i pokazali zależność pomiędzy doświadczeniem w pracy taksówkarza (liczonym w miesiącach), a objętością hipokampa. Jak myślisz, jaka to zależność? Narysuj kształt proponowanej linii na wykresie i przedstaw argumenty przemawiające za nią.



2. Wymień przynajmniej 4 elementy konieczne do przeprowadzenia analizy immunohistochemicznej nowych komórek w mózgu.
3. Spójrz na dwa zdjęcia poniżej wykonane przy użyciu mikroskopu konfokalnego. Na zielono wybarwiono neurony, a na czerwono komórki z bromodeoksyurydyną. Czy wszystkie czerwone komórki to nowopowstałe neurony?



IV. ODPOWIEDZI DO KART PRACY

Odpowiedzi do karty pracy nr 1.

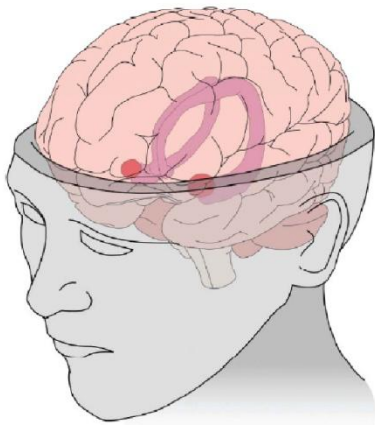
1. Santiago Ramón y Cajal - hiszpański neuroanatom, laureat Nagrody Nobla w dziedzinie medycyny w roku 1906 za badania nad strukturą systemu nerwowego powiedział: „W dorosłym mózgu ilość komórek nerwowych jest już ustalona i skończona. Każda komórka może umrzeć, żadna nie może zostać zregenerowana.”. Czy obecnie jest to wciąż prawdą? Dlaczego?

Nie jest to prawdą. Postęp technologiczny spowodował, już w latach 90tych XX wieku możliwe stało się znakowanie nowych komórek nerwowych w mózgu, dzięki, któremu odkryto, że w mózgu dorosłej osoby wciąż powstają nowe neurony.

2. Uzupełnij schemat:

Komórki macierzyste → komórki prekursorowe → neurony/glej

3. Rysunek przedstawia strukturę w mózgu, w której zachodzi neurogeneza w życiu dorosłym. Nazwij ją i podaj jej funkcje.



(źródło: <http://hubc.ub.edu/>)

To hipokamp, struktura odpowiedzialna za pamięć (m.in. pamięć przestrzenną) i uczenie się.

4. Zastanów się, do czego potrzebny jest naturalny proces umierania komórkowego, który eliminuje ok. 50% nowopowstałych komórek?

Proces ten ma znaczenie adaptacyjne, niepotrzebne/nieużywane komórki będą eliminowane, tak, aby niepotrzebnie nie wydatkowały wartości odżywczych i tlenu, które mózg otrzymuje z krwią.

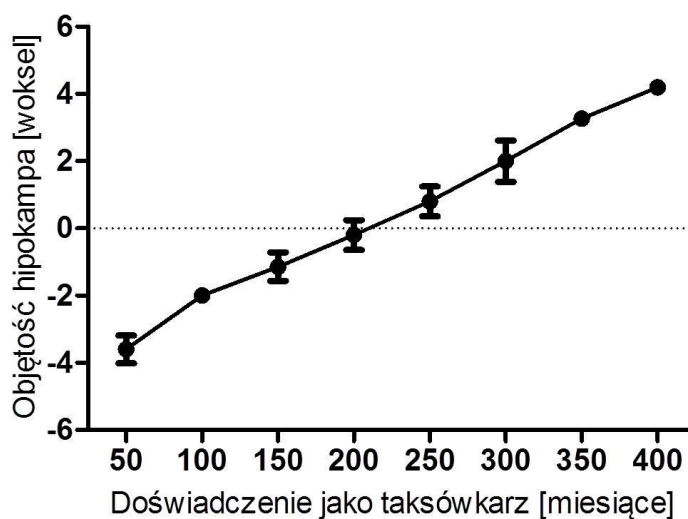
5. Wymień, co może obniżyć, a co podnosić ilość komórek nerwowych w naszym mózgu

Obniża: używki, stres, starzenie się

Podnosi: wzbogacone środowisko, ćwiczenia aerobowe (dodatkowo prawdopodobnie: nowość, wysiłek intelektualny, różnorodność, aktywność twórcza)

Odpowiedzi do karty pracy nr 2.

1. W 2000 roku Maguire i współpracownicy prowadzili badania nad obrazowaniem mózgow angielskich taksówkarzy i pokazali zależność pomiędzy doświadczeniem w pracy taksówkarza (liczonym w miesiącach), a objętością hipokampa. Jak myślisz, jaka to zależność? Narysuj kształt proponowanej linii na wykresie i przedstaw argumenty przemawiające za nią.

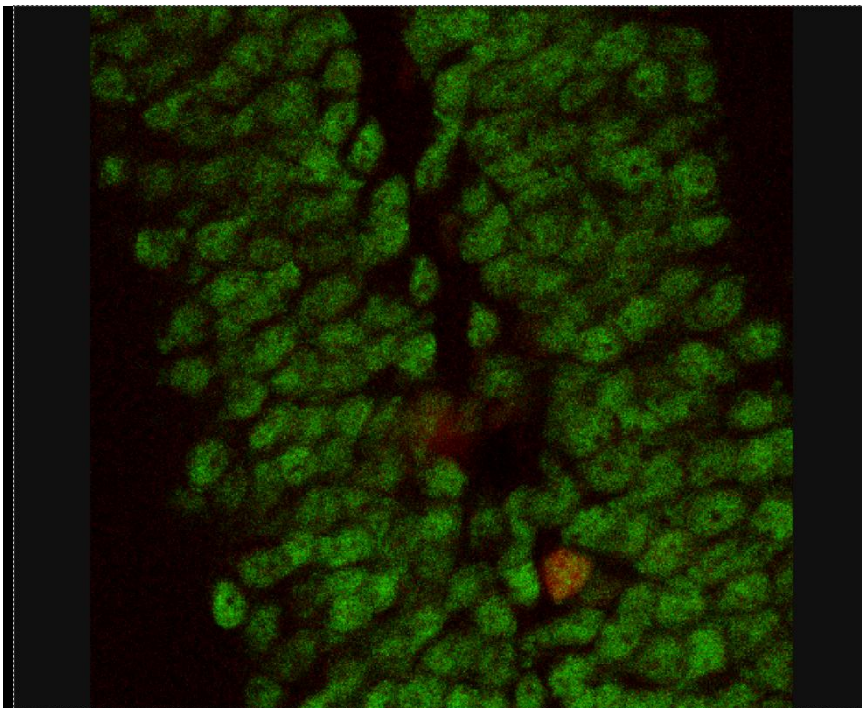


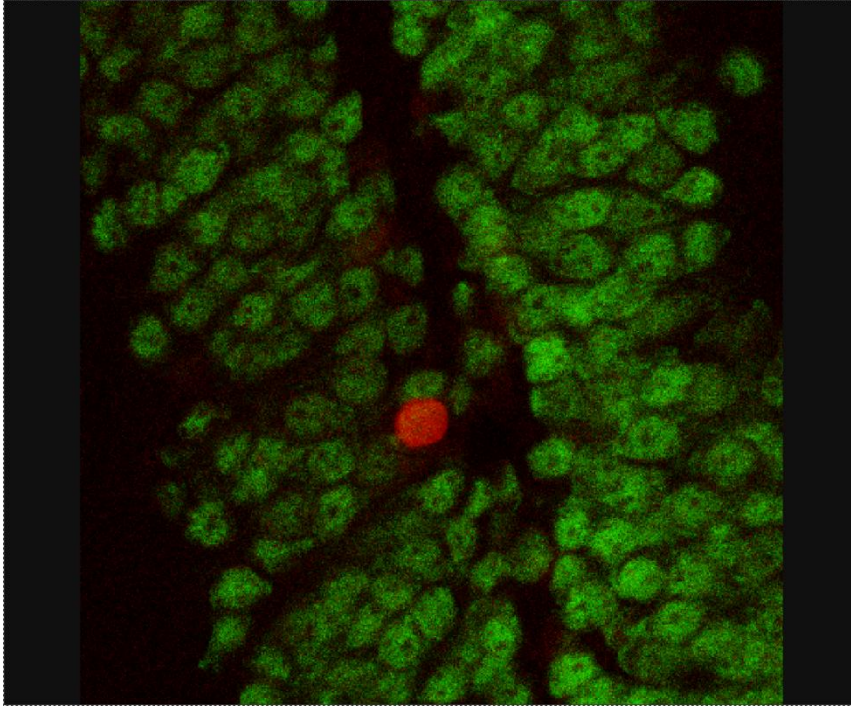
Jest to zależność liniowa – im dłuższe doświadczenie w pracy taksówkarza, tym większa objętość hipokampa. Wyniki tego badania mogą świadczyć o procesie neuroplastyczności w hipokampie, który zaszedł pod wpływem wzbogaconego środowiska (np. uczenie się nowych tras, ciągły trening orientacji w przestrzeni i podzielności uwagi między drogą, a rozmowa z klientem).

2. Wymień przynajmniej 3 elementy konieczne do przeprowadzenia analizy immunohistochemicznej nowych komórek w mózgu.

Np. marker dzielących się nowych komórek, np. bromodeoksyurydyna; marker neuronów; tkanka; przeciwciała pierwszo-, drugorzędowe; szkiełko laboratoryjne; mikroskop konfokalny; komputer

3. Spójrz na dwa zdjęcia poniżej wykonane przy użyciu mikroskopu konfokalnego. Na zielono wybarwiono neurony, a na czerwono komórki z bromodeoksyurydyną. Czy wszystkie czerwone komórki to nowopowstałe neurony?





Na pierwszym zdjęciu (wyższym) widać, że kolor czerwony kolokalizuje z zielonym, czyli możemy założyć, że wybarwiona komórka to nowopowstały neuron. Natomiast na drugim zdjęciu (niższym) kolor czerwony nie kolokalizuje z zielonym, możliwe, że jest to nowopowstała komórka glejowa.



V. PRACA DOMOWA.

Stwórz plakat lub filmik promujący stymulowanie neurogenezy w życiu dorosłym; podaj przykłady, jak to robić.