

KARTA EKSPONATU nr 5 M1

Nazwa eksponatu (robocza):

Melanina kontra

Pełna nazwa eksponatu:

Melanina kontra UV

Przekaz merytoryczny/cel edukacyjny eksponatu:

Rozumiem, że gromadzenie się melaniny nad jądrem komórkowym jest formą obrony DNA przed uszkodzeniami wywołanymi promieniowaniem UV, stanowiącym element składowy światła słonecznego docierającego do powierzchni Ziemi. Rozumiem, że długotrwałe opalanie może być niebezpieczne, ponieważ zwiększa przyjmowane dawki promieniowania UV, mogącego uszkadzać materiał genetyczny komórek skóry.

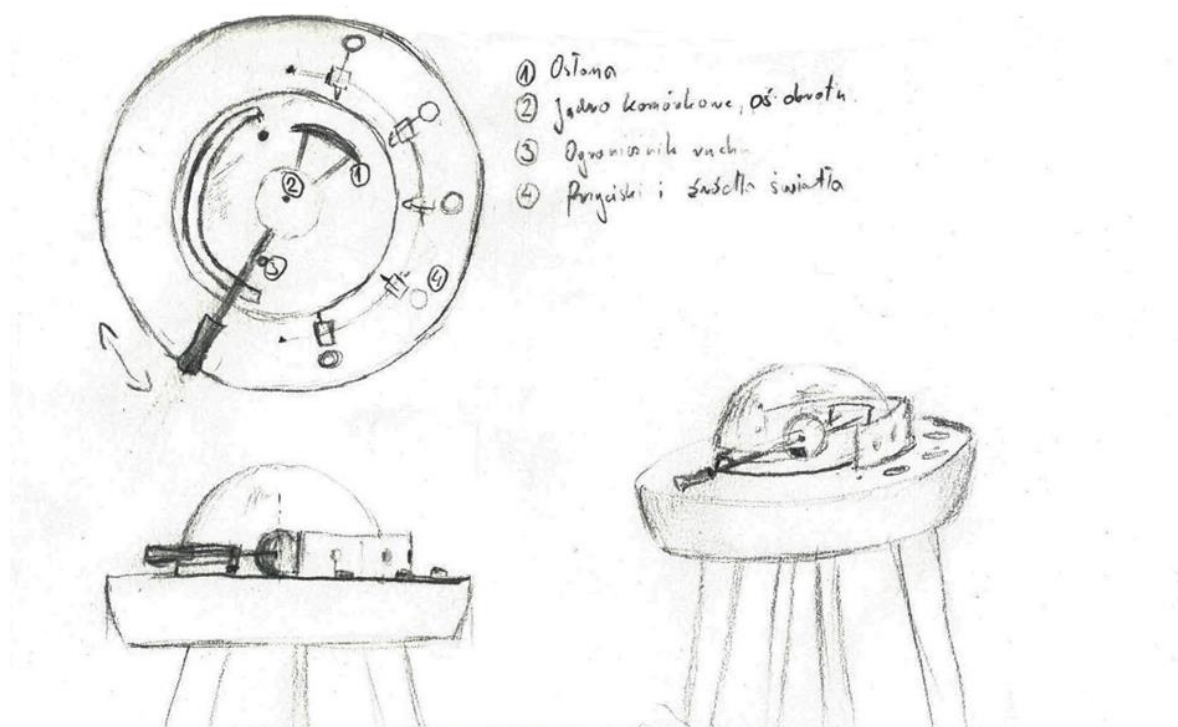
Opis eksponatu:

1. O czym jest/czemu służy eksponat:

Eksponat ma pokazywać reakcję obronną komórki narażonej na promieniowanie UV, a konkretnie rolę barwnika melaniny w ochronie jądra komórkowego żywych komórek naskórka. Bazuje na fakcie, że ziarna melaniny układają się w komórkach narażonych na promieniowanie UV nad jądrem komórkowym, tworząc swego rodzaju parasol ochronny. Kiedy zmienia się kąt padania szkodliwych dla jądra promieni UV, zmienia się w konsekwencji ustawienie parasola ochronnego.

2. Rysunek:

Rysunek poglądowy nie uwzględniający końcowego kształtu obudowy, a jedynie ukazujący rozlokowanie kluczowych elementów eksponatu.



3. Opis elementów eksponatu:

Eksponat typu stolikowego, wolnostojący, przystosowany do obsługi przez osoby z niepełnosprawnością, poruszające się na wózkach inwalidzkich. Składa się z następujących kluczowych elementów:

- Stolika,
- Modelu jądra komórkowego,
- Przesłony,
- Manipulatorów,
- Ekranu,
- Punktowych źródeł światła,
- Czujników światłoczułych,
- Układu elektronicznego.

3.1 Stolik:

- Jego konstrukcja umożliwia podjechanie do stanowiska wózkiem.
- Posiada okrągły blat o średnicy 1140-1200 mm, którego płaszczyzna znajduje się na wysokości min. 800-820 mm.
- Na jego płaszczyźnie, znajduje się umieszczona centralnie przezroczysta półsfera, osłaniająca model jądra komórkowego i ruchomą przysłonę. Zajmuje ona większą część powierzchni blatu.
- Pozostała część blatu, tworzy okrąg. Na jednej jego części zajmującej wycinek stanowiący maksymalnie 200° obwodu, znajdują się elementy funkcyjne związane z przebiegiem interakcji – manipulatory (przełącznik, włączniki, ekran). Pozostała część blatu jest pusta i tworzy przestrzeń, nad którą swobodnie użytkownik może poruszać końcem ramienia przysłony.
- Na połowie pozostałej części blatu znajdują się manipulatory służące do wyboru trybu interakcji, uruchamiające elementy świetlne, ekran.

3.2 Osłona:

- Ma kształt półsfery.
- Wykonana jest z przezroczystego tworzywa, o dużej odporności na zarysowania i uszkodzenia mechaniczne.
- Jej średnica dobrana jest tak by pomieścić wewnątrz model jądra komórkowego oraz ruchomą przysłonę.
- Jest przymocowana do blatu stanowiska. Połączenie zrealizowane zostało w niewidoczny z zewnątrz sposób.
- Na połowie obwodu posiada płaską szczelinę, przez którą wyprowadzone jest ramię dźwigni, przy pomocy której użytkownik steruje położeniem przysłony.
- Rozmiar szczeliny dobrany jest tak, by zminimalizować ryzyko przygnięcia palca pomiędzy ramieniem dźwigni a osłoną, nawet przy maksymalnym jej wychyleniu w położenia boczne.

3.3 Model jądra komórkowego:

- Znajduje się w centralnej części blatu stanowiska, pod osłoną.
- Ma kształt półsfery, leżącej na płaszczyźnie.
- Średnica modelu jądra komórkowego jest czterokrotnie mniejsza od średnicy osłony.
- Jego forma zewnętrzna jest uproszczona, ale w wyraźny sposób budzi skojarzenia z jądrem komórkowym.
- Jego powierzchnia jest przepuszczalna dla światła.

- Wewnątrz modelu jądra komórkowego znajdują się elementy łożyskujące oś obrotu ramienia przesłony oraz zestaw czujników światłoczułych ustawionych prostopadle do punktowych źródeł światła uruchamianych przez użytkownika.

3.4 Przesłona:

- Jednym z kluczowych elementów interakcji jest ruchoma, łukowato wygięta przysłona osłaniająca wycinek jądra komórkowego.
- Jej szerokość dobrana jest tak, by nie zakłócała przepływu wiązek światła z dwóch sąsiadujących ze sobą punktów oświetleniowych, tj. możliwe jest takie ustawienie przesłony, że do modelu jądra komórkowego bez przeszkód dociera światło emitowane przez wszystkie punktowe źródła światła.
- Jest wykonana z półprzezroczystego materiału o niskim współczynniku przenikalności światła.
- Znajduje się ona wewnątrz osłony.
- Promień jej krzywizny stanowi wycinek okręgu, którego średnica mieści się swobodnie w 1/4 odległości pomiędzy osłoną a modelem jądra komórkowego.
- Przesłona jest wprawiana w ruch przez użytkownika stanowiska, za pomocą ramienia, do którego jest przymocowana.
- Dłuższy odcinek ramienia ma 570-630 mm długości i przechodzi przez szczelinę osłony. Na końcu posiada ergonomiczny uchwyt – znajduje się on na wysokości 1045-1100 mm względem podłogi.
- Krótszy odcinek ramienia zakończony jest przysłoną.
- Oś obrotu ramienia jest łożyskowana i posiada ograniczniki ruchu poziomego, odporne na oddziaływanie zwiększonej siły. Łożyskowanie skonstruowane jest w taki sposób, by uniemożliwić odchylenie się osi obrotu ramienia od pionu nawet pod wpływem oddziaływania na nie zwiększoną siłą (np. w przypadku oparcia się na ramieniu całym ciężarem ciała).
- Materiał z którego wykonane jest ramię, posiada wysoką sztywność zapobiegającą jego ugięciu i zetknięciu z dolną lub górną krawędzią szczeliny osłony, nawet pod wpływem oddziaływania zwiększoną siłą (np. w przypadku oparcia się na ramieniu całym ciężarem ciała).

3.5 Manipulatory:

- Do obsługi stanowiska służą:
 - Przetącznik trybu rozgrywki,
 - Przycisk start,
 - Pięć przycisków służących do uruchamiania punktowych źródeł światła oświetlających model jądra komórkowego.
- Przetącznik trybu rozgrywki:
 - Obrotowy, dwupozycyjny, służy do wyboru trybu interakcji – jedno lub dwuosobowego.
 - Jego umiejscowienie i rozmiar powodują, że jest jednym z pierwszych manipulatorów na jakie zwraca uwagę użytkownik.
 - W jego bezpośrednim sąsiedztwie znajduje się ekran.
- Przycisk „start”:
 - Służy do uruchamiania rozgrywki,
 - Jest dobrze widoczny i znajduje się w pobliżu ekranu.
- Przyciski uruchamiające źródła światła:
 - Znajdują się w pobliżu źródeł światła,
 - Ich konstrukcja jest odporna na intensywną eksploatację, przy założeniu ok. 3000 zwiedzających dziennie.

Przyciski są podświetlane. Kolor zielony dla przycisków aktywnych i kolor czerwony dla przycisków nieaktywnych w danym momencie.

3.6 Ekran:

- Zainstalowany na blacie stanowiska ekran służy do:
 - Odmierzania pozostałego czasu interakcji.
 - Prezentacji uzyskanego wyniku – ilości promieniowania UV jakie dotarło do (modelu) jądra komórkowego. Jest ona wyrażana w % określających skuteczność działań użytkownika.
 - Prezentacji komunikatów (ich dokładna treść ustalona zostanie na etapie prototypowania):
 - Np. „Wybierz tryb rozgrywki” (wyświetlanego w czasie, gdy stanowisko pozostaje w stanie oczekiwania).
 - Np. „Przygotuj się” (np. 5 sekund, z animacją odliczania czasu) po wciśnięciu przycisku start.
 - Np. „Sukces!” lub „Nie udało się” – po zakończeniu interakcji, w zależności od tego czy ilość promieniowania UV jaka dotarła do (modelu) jądra komórkowego okazała się śmiertelna czy nie.

Nazwy prezentowanych komunikatów są przykładowe. Docelowe będą ustalone z Zamawiającym na etapie prototypowania.

- Posiada przekątną minimum 5 cali.
- Jest zamocowany w miejscu dobrze widocznym zarówno przez osobę obsługującą przysłonę jak i manipulatory.

3.7 Punktowe źródła światła:

- Jednym z kluczowych dla interakcji elementów stanowiska jest pięć punktowych źródeł światła niebieskiego (symulującego działanie światła ultrafioletowego), skierowanych na model jądra komórkowego.
- Są rozmieszczone równomiernie i promieniście względem osi pionowej modelu jądra komórkowego.
- Źródła światła znajdują się bezpośrednio przy krawędzi osłony, na tyle blisko by niemożliwe było umieszczenie dłoni/palca w wiązce światła.
- Każde ze źródeł światła uruchamiane jest osobnym przyciskiem, znajdującym się w jego sąsiedztwie.
- Jednocześnie użytkownik może uruchomić tylko jedno źródło światła, niezależnie od ilości wciśniętych przycisków.

3.8 Czujniki światłoczułe:

- Są zainstalowane wewnątrz modelu jądra komórkowego.
- Posiadają obudowy zabezpieczające element światłoczuły przed rejestrowaniem światła otaczającego eksponat (rozproszonego).
- Ich czułość dobrana jest w taki sposób by reagowały jedynie na rodzaj światła emitowany przez punktowe źródła światła.
- Szybkość reakcji musi być tak dobrana, aby eksponat rejestrował rzeczywiste czasy oświetlania (bez opóźnień).
- Są ustawione w taki sposób by ich fotodetektory znajdowały się na wprost soczewek znajdujących się w punktowych źródłach światła.

3.9 Układ elektroniczny:

- Układ elektroniczny stanowiska odpowiada za:
 - Realizowanie poleceń powiązanych z poszczególnymi manipulatorami.

- Odliczanie czasu przewidzianego na interakcję, wynoszącego ok. 60 sekund + czas wyświetlania komunikatu „przygotuj się” (ok. 5 sekund).
- Wyświetlanie komunikatów pojawiających się na ekranie.
- Sterowanie pracą źródeł światła przypadku wyboru jednoosobowego trybu interakcji.
- Automatyczny powrót stanowiska do stanu oczekiwania, po upływie ok. 30 sekund bezczynności.
- Odczytywanie danych z czujników światłoczułych zainstalowanych wewnątrz modelu jądra komórkowego.
- Przetwarzanie danych i prezentację wyniku na ekranie.
- Emitowanie krótkich sygnałów dźwiękowych, za pomocą wbudowanego niewielkiego głośnika:
 - Po upływie czasu ok. 5 sekund (ostateczny czas ustalony zostanie na etapie prototypowania) przewidzianego na przygotowanie się do interakcji po wciśnięciu przycisku start.
 - Po upływie całości czasu przewidzianego na interakcję (ok. 60 sekund – ostateczny czas ustalony na etapie prototypowania).

4. Przebieg interakcji:

Stanowisko przewiduje dwa tryby interakcji – dla jednej lub dwóch osób.

Wynik końcowy ustalany jest na podstawie ilości światła, jaką może dostarczyć w czasie trwania interakcji (ok. 60 sekund) do elementu światłoczułego, pojedynczy włączony przez cały czas punkt świetlny.

- Stanowisko domyślnie znajduje się w stanie oczekiwania – podświetlony jest jedynie przycisk wyboru trybu rozgrywki, a na ekranie wyświetla się komunikat zachęcający do interakcji i wyboru jej trybu.
- Zwiedzający po zapoznaniu się z opisem stanowiska i instrukcją obsługi za pomocą przełącznika wybiera tryb gry: jedno lub dwuosobowy, co powoduje uruchomienie stanowiska.
- Tryb jednoosobowy:
 - Zadaniem użytkownika jest ochrona jądra komórkowego przed promieniowaniem emitowanym przez zainstalowane na stanowisku źródła światła.
 - Interakcja rozpoczyna się po naciśnięciu przycisku start.
 - Jego wciśnięcie daje użytkownik ok. 5 sekund (ostateczny czas ustalony zostanie na etapie prototypowania) czasu na chwycenie rączki ramienia sterującego położeniem przesłony osłaniającej jądro komórkowe.
 - Po upływie ok. 5 sekund układ elektroniczny sterujący stanowiskiem, w losowy sposób zapala i gasi znajdujące punktowe źródła światła, oświetlające jądro komórkowe.
 - Użytkownik operując ramieniem, na którym znajduje się przesłona, stara się zatrzymać jak największą ilość promieniowania kierowaną w stronę jądra.
 - Po upływie przewidzianego czasu interakcja kończy się, a na ekranie wyświetlany jest wynik końcowy z informacją czy udało się ochronić jądro komórkowe przed promieniowaniem.
 - Kolejne naciśnięcie przycisku start wznawia ponownie interakcję.
- Tryb dwuosobowy
 - Cel interakcji i przebieg interakcji wyglądają analogicznie jak w przypadku trybu jednoosobowego, z tą różnicą, że jeden z użytkowników zamiast automatyki odpowiada za sterowanie pracą źródeł światła, a drugi stara się ochronić jądro przed promieniowaniem operując przesłoną.

- Po wykryciu ok. 30 sekund bezczynności, stanowisko automatycznie przechodzi w stan oczekiwania.

5. Informacje dodatkowe:

Zabezpieczenie elementów mobilnych przed zbyt szybkim poruszaniem się i zakleszczeniem palców.

6. Szacunkowe wymiary powierzchni:

Średnica stołu: 1140-1200 mm

7. Szacunkowy czas interakcji:

max. 1,5 min

8. Źródła:

[1] konsultacja naukowa z dr Jerzy Wiater, Katedra i Zakład Histologii Wydział Lekarski, Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum

[2] Melanina – z melanocyty do keranocyty, czyli jak przebiega transport melaniny w skórze, Rok i nn., Annales Academiae Medicae Silesiensis 66, 2012

[3] The Protective Role of Melanin Against UV Damage in Human Skin, Brenner i nn. Photochem Photobiol.84(3), 2008;