

SCENARIUSZ ZAAWANSOWANEGO E-MATERIAŁU

1. Metryczka materiału

Tytuł materiału	Planta incognita
Numer materiału	III.11
Autorzy scenariusza	Robert Konieczny
Weryfikacja WCAG	Zespół ekspertów ds. WCAG (Dominika Gaponiuk, Agnieszka Brodowska, Urszula Grygier, Łukasz Mroziński)
Weryfikacja założeń techniczno-informatycznych	Zespół informatyków ds. integrowania e-materiałów pod względem technologicznym (Paweł, Tomaszek, Katarzyna Gagan, Anna Magdziarz-Tomaszek, Grzegorz Kuszczak)
Weryfikacja językowa	Iwona Tkacz
Rodzaj multimediu	gra
Wykorzystanie AR lub VR <small>AR - rozszerzona rzeczywistość VR - wirtualna rzeczywistość</small>	standardowa 2D lub 3D <input type="checkbox"/> AR <input type="checkbox"/> VR
Etap(y) edukacyjny dla których przeznaczony jest materiał	III etap: Liceum / technikum zakres rozszerzony
Przedmiot(y) do nauki których przeznaczony jest materiał	biologia

2. Opis materiału

Skrócony opis materiału (abstrakt)
Gra polega na budowaniu z gotowych elementów (którymi są komórki różnych tkanek) organów roślin okrytonasiennych (korzenie, łodygi, liście) z uwzględnieniem roślin dwuliściennych i jednoliściennych, żyjących w różnych środowiskach. Po zbudowaniu organów danej rośliny, gracz wybiera z bazy roślin dowolne gatunki o takiej samej budowie anatomicznej i obsadza nimi teren, tworząc w ten sposób własny ogród/park itp. Uzyskuje również możliwość modyfikowania terenu i dodania do niego różnych elementów przyrodniczych lub przedmiotów.
Cel ogólny materiału
Zapoznanie z budową anatomiczną organów roślinnych oraz adaptacjami anatomicznymi do różnych warunków środowiska. Cel jest realizowany przez: aktywne zaangażowanie gracza w proces konstruowania organów roślinnych z komórek roślinnych.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Do realizacji celu przyczyniają się:

- Podział roślin na kategorie ze względu na typ budowy anatomicznej: Pozwala to graczowi na zrozumienie różnorodności roślin i ich podstawowych typów budowy.
- Podział komórek na kategorie ze względu na przynależność do tkanki: Umożliwia graczowi poznanie funkcji różnych tkanek w roślinie i ich znaczenia dla prawidłowego funkcjonowania organizmu.
- Stosowanie siatki anatomicznej: Siatka stanowi wizualną reprezentację struktury organu rośliny, co ułatwia graczowi zrozumienie rozmieszczenia poszczególnych tkanek i ich wzajemnych relacji.
- Podpowiedzi dotyczące granic tkanek: Podpowiedzi te mogą być pomocne dla graczy, którzy mają trudności z identyfikacją granic poszczególnych tkanek.
- Konieczność samodzielnego umieszczenia komórek w siatce: To zadanie zmusza gracza do aktywnego zastanowienia się nad funkcją poszczególnych komórek i ich miejscem w strukturze organu.
- Informacje o funkcjach poszczególnych komórek i tkanek: Krótkie opisy funkcji komórek i tkanek pomagają graczom lepiej zrozumieć ich znaczenie dla rośliny.
- Możliwość popełniania błędów i ich korygowania: Gra pozwala graczom na popełnianie błędów i uczenie się na nich.
- System nagród w postaci możliwości kształtowania własnego ogrodu/parku motywuje graczy do dalszej gry i nauki.

Cele z podstawy programowej kształcenia ogólnego możliwe do realizacji za pomocą materiału

Biologia LO - zakres rozszerzony

Uczeń:

- rozpoznaje tkanki na preparacie mikroskopowym (w tym wykonanym samodzielnie), na schemacie, mikrofotografii, na podstawie opisu i wykazuje ich budowy z funkcją;
- wykazuje budowy morfologicznej i anatomicznej (pierwotnej i wtórnej) organów wegetatywnych z przez nie funkcjami;
- uzasadnia, że modyfikacje organów wegetatywnych są adaptacją do różnych warunków środowiska i pełnionych funkcji;
- rozróżnia rośliny jedno- i dwuliścienne.

3. Charakterystyka materiału

Opis zawartości merytorycznej materiału

Planta incognita jest symulacyjną grą edukacyjną, której głównym celem jest nauczanie gracza zasad budowy anatomicznej roślin poprzez interaktywną zabawę w tworzenie roślin i zarządzanie terenem. Zadaniem gracza jest rozmieszczenie odpowiednich typów komórek z bazy komórek w siatce anatomicznej, aby zbudować prawidłową strukturę organu. Gracz musi stosować zasady budowy anatomicznej, zwracając uwagę na odpowiednie rozmieszczenie tkanek i komórek. Prawidłowe ułożenie komórek prowadzi do ukończenia organu. Gra jest w pełni interaktywna i skupia się na edukacji poprzez zabawę. Gracz nie tylko uczy się o budowie roślin, ale także może



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



twórczo eksperymentować z krajobrazem, roślinnością i elementami dekoracyjnymi, tworząc unikalny świat. Mechanika gry opiera się na wiedzy anatomicznej roślin, ale także oferuje przestrzeń do kreatywnej eksploracji środowiska i budowania estetycznych, zrównoważonych przestrzeni.

Kluczowe wymagania merytoryczne i dydaktyczne dla Wykonawcy materiału, które muszą zostać uwzględnione

Zgodność budowy anatomicznej budowanych organów z przynależnością systematyczną roślin, którymi gracz będzie obsadzał teren oraz z warunkami środowiskowymi, w jakich te rośliny rosną (np. roślina ciepłolubna może rosnąć tylko w miejscu niezacienionym). Uwidocznienie w komórkach, które będą używane do budowy organów ich specyficznych cech, takich jak proporcje długości do szerokości, wielkość względem innych komórek, grubość ściany komórkowej, obecność charakterystycznych organelli komórkowych, np. chloroplastów, wakuol itp. Siatki anatomiczne muszą obejmować możliwie największy i najbardziej reprezentatywny obszar budowanego organu.

Opis struktury materiału

Gracz dysponuje:

- (1) bazą roślin,
- (2) bazą różnych rodzajów komórek roślinnych,
- (3) jałowym, niezagospodarowanym, płaskim terenem oraz bazami,
- (4) bazą elementów przyrodniczych (np. rzeka, jezioro, wzniesienie),
- (5) bazą przedmiotów (np. ławka, altana).

Rośliny w bazie podzielone są na kategorie ze względu na podstawowy typ budowy anatomicznej, a komórki ze względu na przynależność do danej tkanki. Elementy przyrodnicze i przedmioty w bazach również mogą być pogrupowane wg ich użyteczności i cech charakterystycznych.

Gra rozpoczyna się od wyboru przez gracza dowolnej rośliny z pierwszej kategorii (Dwuliścienne zielne nieprzystające na grubość), której organy wegetatywne chciałby zbudować. Rośliny z pozostałych kategorii gracz widzi jako niedostępne (np. na szarym tle, z kłódkami). Do budowy wybranej rośliny gracz wykorzystuje komórki z bazy komórek, które układa na siatce anatomicznej jej organu. Siatka stanowi wizualną reprezentację struktury organu i matrycę do jego budowy określając jego kształt. W trybie podpowiedzi pojawia się również zarys granic poszczególnych tkanek/struktur anatomicznych, takich jak np. wiązki przewodzące. Zadaniem gracza jest umieszczenie odpowiednich komórek w siatce. Po zbudowaniu pierwszego organu (np. łodygi) rośliny z pierwszej kategorii gracz otrzymuje nagrodę: możliwość wyboru z bazy roślin gatunku(ów)* z tej samej kategorii i obsadzenia nimi terenu oraz modyfikacji terenu poprzez dodanie do niego dowolnego elementu przyrodniczego lub przedmiotu. Następnie gracz buduje pozostałe organy wybranej wcześniej rośliny (np. liść, korzeń), a po sukcesie ponownie otrzymuje nagrodę (jak wyżej). Dodatkowo, po zbudowaniu wszystkich dostępnych organów dla danej rośliny z pierwszej kategorii, odblokowana zostaje kategoria druga (Dwuliścienne przystające na grubość).

* (liczba roślin i innych elementów udostępnianych graczowi po wypełnieniu każdej siatki anatomicznej zależy od mechaniki gry doprecyzowanej przez dewelopera).



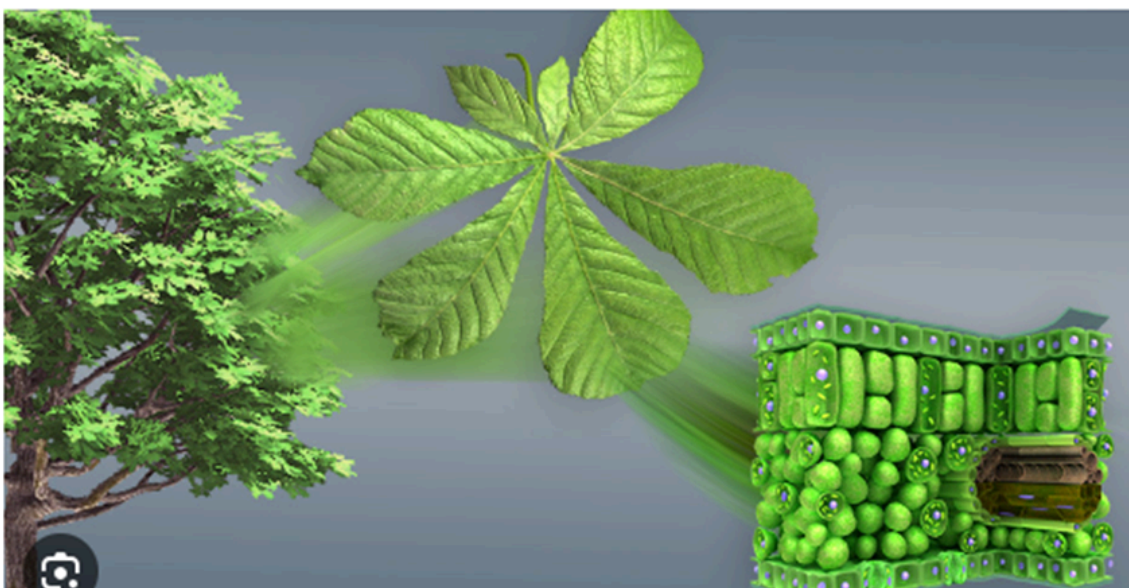
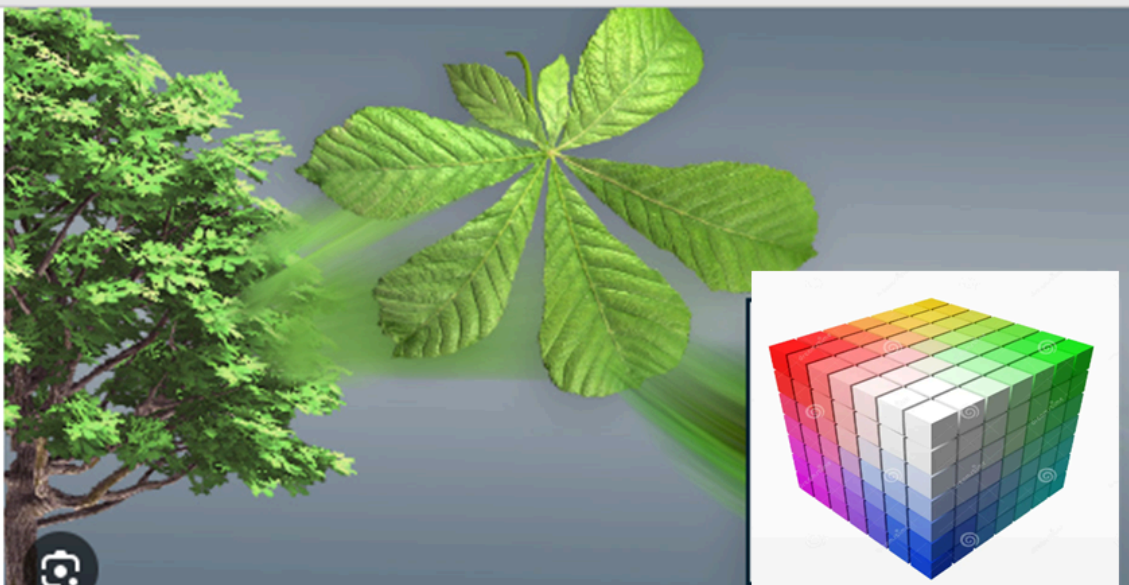
Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską





Baza roślin – obligatoryjne kategorie z przykładami roślin oraz siatkami anatomicznymi organów do zabudowy:

1. Dwuliścienne zielne nieprzyrastające na grubość, np. mak [siatka budowy pierwotnej korzenia i łodygi, siatka liścia mezomorficznego];
2. Dwuliścienne przyrastające na grubość:
 - a/ zielne, np. słonecznik [siatka budowy pierwotnej i wtórnej korzenia i łodygi];
 - b/ drzewiaste, np. klon [siatka budowy pierwotnej i wtórnej korzenia i łodygi].
3. Jednoliścienne nieprzyrastające na grubość, np. tymotka [siatka budowy pierwotnej korzenia i łodygi];
4. Jednoliścienne przyrastające na grubość, np. drzewo smocze [siatka budowy pierwotnej i wtórnej łodygi];



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



5. Rośliny wodne, np. strzałka wodna, lilia wodna [siatka budowy łodygi, siatka liścia hydromorficznego pływającego i zanurzonego];
6. Rośliny ciepłolubne, np. oleander [siatka łodygi kseromorficznej i liścia kseromorficznego];
7. Rośliny wilgociolubne: np. ruelia [siatka liścia higromorficznego].

Baza tkanek i komórek:

1. tkanka twórcza: komórki merystemów wierzchołkowych, komórki merystemów wstawowych, komórki kambium, komórki fellogenu;
2. tkanka stała:
 - a/ okrywająca: komórki skórki właściwe, komórki szparkowe, włoski żywe, włoski martwe, włosniki, komórki korka, przetchlinki;
 - b/ mięsiszowa: komórki miększu zasadniczego, asymilacyjnego w tym palisadowego i gąbczastego, spichrzowego wodnego, powietrznego, śródkórnii, okolicy, felodermi;
 - c/ wzmacniająca: komórki sklerenchymy, komórki kolenchymy;
 - d/ przewodząca: łyko (człony rurek sitowych, komórki przyrurkowe, komórki miększu łyka), drewno (cewki, naczynia, komórki miększu drzewnego).

Elementy przyrodnicze do wyboru – przykłady (mogą występować w różnych wariantach wielkości i rodzajach), np.: pagórek, zagłębienie terenu, kamień, skała, piasek, żwir, rzeka, staw, wodospad, rów, jaskinia.

Przedmioty do wyboru – przykłady (mogą występować w różnych wariantach wielkości i rodzajach), np.: mebel ogrodowy, lampa, huśtawka, altana, figurka ogrodowa, fontanna, kaskada wodna, donica z kwiatami, ścieżka, karmnik dla ptaków, mostek.

Mechanika materiału

Podobnie jak w Minecraft, gra powinna mieć możliwość powiększania, zmniejszania i dowolnego obracania siatką anatomiczną. Nawigacja za pomocą myszy, klawiatury lub pada.

W czasie budowy gracz może korzystać z bazy wiedzy, w której znajdują się informacje o tkankach i ich funkcjach, budowanym organie i jego zdjęcia mikroskopowe; może aktywować tryb podpowiedzi, polegający na uszczegółowieniu siatki anatomicznej.

Podczas budowy gracz otrzymuje informacje zwrotne o prawidłowym lub błędnym ułożeniu komórki na siatce (np. dźwięk). Informacje zwrotne powinny pojawiać się na bieżąco, np. niski dźwięk przy błędnym wpasowaniu elementu, i wysoki dźwięk przy poprawnym.

Grafika

Kolorowa grafika 3D jak na przykładzie niżej. Warunek 3D dotyczy również poszczególnych komórek w bazie.



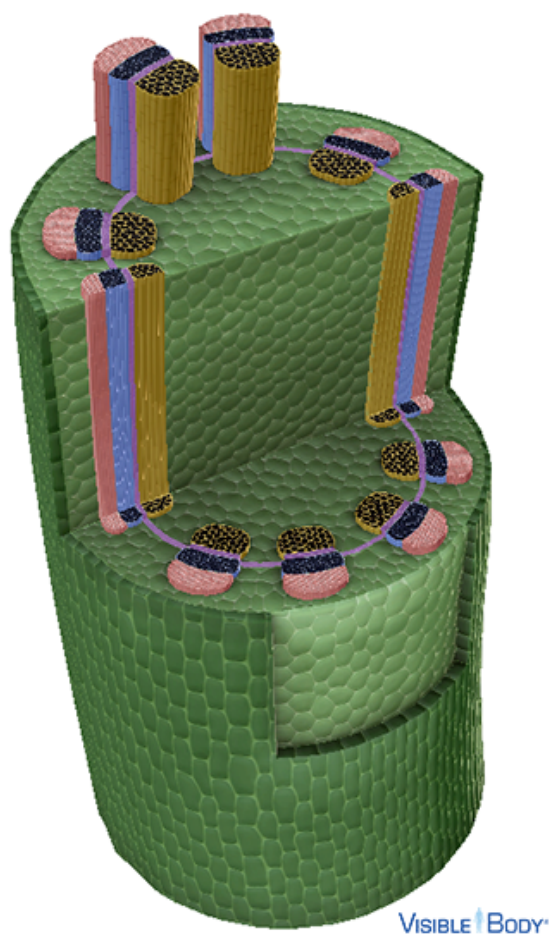
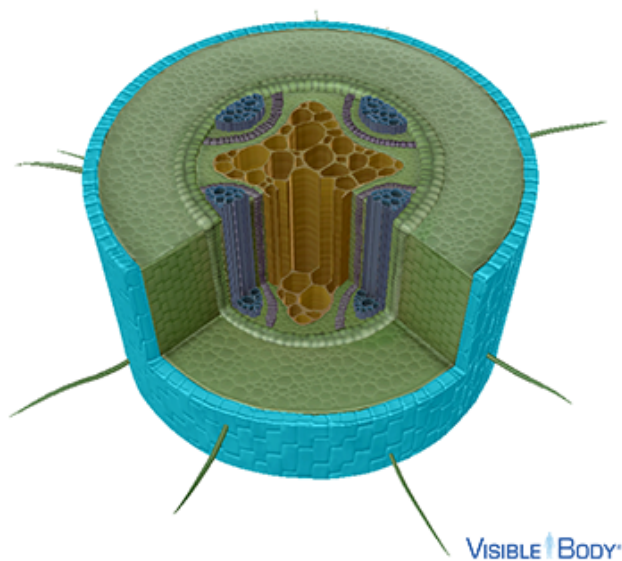
Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską





Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Stylizacja i Proporcje Elementów:

- Grafika 3D powinna być stylizowana, realistyczna, ale uproszczona, nawiązując do schematów anatomicznych, co ułatwi przedstawienie różnych tkanek i komórek bez nadmiaru detali.
- Komórki i inne elementy w bazie powinny być proporcjonalne względem siebie, z wyraźnymi różnicami dla odmiennych typów tkanek. Główne organelle, takie jak wakuole czy chloroplasty, mogą być zaznaczone w uproszczonej formie, aby były rozpoznawalne, ale bez szczegółowych tekstur.

Tekstury i Kolorystyka:

- Wszystkie struktury roślinne (komórki, tkanki, organy) powinny mieć jednolitą, subtelnie cieniowaną kolorystykę z gradientami podkreślającymi trójwymiarowość, ale bez złożonych tekstur, co zmniejszy wymagania graficzne.
- Kolory można wykorzystać do odróżnienia różnych typów komórek i tkanek, stosując odcienie zieleni, brązów, żółci itp. Przykładowo, struktury przewodzące mogą mieć ciemniejszy odcień zieleni, a tkanki miękkiszowe jaśniejsze odcienie.

Siatki Anatomiczne i Elementy Budowy:

- Siatki anatomiczne, które stanowią bazę do budowy organów, mogą być pokazane jako prostoliniowe schematy w trójwymiarze, z delikatnymi liniami rozdzielającymi struktury anatomiczne (np. wiązki przewodzące).
- Struktury komórkowe, wykorzystywane przy budowie organów, powinny być stosunkowo uproszczone, aby zachować reprezentatywność anatomiczną, ale bez zbyt dużego obciążenia dla grafiki.

Obiekty Przyrodnicze i Przedmioty:

- Elementy przyrodnicze, takie jak rzeka, pagórek czy skała, oraz przedmioty (ławka, altana itp.) powinny mieć formę prostych brył z podstawowymi teksturami. Kolorystyka powinna być stonowana, dopasowana do naturalnych odcieni, aby obiekty były czytelne i łatwo rozpoznawalne z dalszej perspektywy.

Efekty Specjalne i Animacje:

- Efekty wizualne, np. zmiana koloru przy prawidłowym i błędnym umiejscowieniu komórek, mogą być proste i ograniczać się do obramowań lub podstawowych zmian barw (zielony i czerwony obrys).
- Minimalistyczne animacje, takie jak ruch wody czy delikatne przesunięcia tekstur trawy lub liści, mogą dodać grywalności, ale ich stopień szczegółowości powinien być ograniczony, aby utrzymać prostotę grafiki i niskie koszty produkcji.

Przykładowe inspiracje

"Foldit" (Gra edukacyjna o biologii molekularnej)

Kategoria: Gry edukacyjne – biologia i struktura molekularna

Opis: Foldit to gra, w której użytkownicy rozwiązują zagadki przestrzenne dotyczące białek i ich struktury. Mechanika gry pozwala na swobodne manipulowanie modelami



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



3D w celu znalezienia najlepszego rozwiązania.

Inspiracja: Mechanika manipulowania strukturami biologicznymi i eksperymentowanie z ich kształtem oraz funkcją.

Wdrożenie w aplikację: Budowanie organów roślinnych poprzez dobór odpowiednich komórek i ich przestrzenne dopasowanie.

Link: <https://fold.it/>

"Minecraft: Education Edition" (Edukacyjne środowisko sandbox)

Kategoria: Eksploracja, kreatywność, edukacja

Opis: Specjalna wersja popularnej gry, umożliwiająca naukę poprzez eksplorację i budowanie. Wersja edukacyjna pozwala na tworzenie interaktywnych lekcji o przyrodzie.

Inspiracja: Kreatywne budowanie i eksploracja środowiska roślinnego.

Wdrożenie w aplikację: Mechanika wyboru komórek i budowania organów w stylu "klockowego" dopasowania elementów roślin.

Link: <https://education.minecraft.net/>

"Cell to Singularity" (Ewolucja organizmów w grze edukacyjnej)

Kategoria: Edukacyjna symulacja ewolucji

Opis: Gra symulacyjna przedstawiająca rozwój życia od pojedynczej komórki do skomplikowanych organizmów. Gracz odkrywa kolejne etapy ewolucji i uczy się o biologii.

Inspiracja: Mechanika progresji i odblokowywania nowych możliwości w zależności od zdobytej wiedzy.

Wdrożenie w aplikację: Stopniowe odblokowywanie nowych organów roślinnych w miarę postępu w nauce o ich funkcjach.

Link: <https://celltosingularity.com/>

"Tree of Life Web Project" (Interaktywne drzewo życia)

Kategoria: Interaktywne narzędzia edukacyjne

Opis: Baza danych o ewolucji organizmów na Ziemi w formie interaktywnego drzewa życia, które pozwala użytkownikom poznawać zależności między gatunkami.

Inspiracja: Graficzne przedstawienie systematyki i relacji między organizmami, możliwość eksplorowania struktur roślinnych.

Wdrożenie w aplikację: Interaktywne schematy anatomiczne roślin z możliwością przeglądania ich funkcji.

Link: <http://tolweb.org/tree/>

"Pearl's Peril" (System nagradzania i odkrywania elementów)

Kategoria: Mechanika gier mobilnych – eksploracja i odkrywanie

Opis: Gra logiczna polegająca na odkrywaniu ukrytych obiektów i rozwiązywaniu zagadek. Zastosowano system nagród i motywacji do dalszej eksploracji.

Inspiracja: Stopniowe odkrywanie struktur roślinnych poprzez zdobywanie kolejnych elementów układanki.

Wdrożenie w aplikację: Zdobywanie nowych tkanek i organów poprzez poprawne rozwiązywanie problemów anatomicznych.

Link: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.wooga.pearlsperil&hl=pl>



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



4. Wymagania WCAG

Opis dostosowania materiału celem spełnienia standardu WCAG

Zaawansowany e-materiał musi uwzględniać założenia uniwersalnego projektowania w edukacji (UDL) oraz być zgodny ze standardami dostępności cyfrowej WCAG obowiązującymi na dzień ogłoszenia naboru, standardem ATAG 2.0 oraz zapisami ustawy z dnia 19 lipca 2019 r. o zapewnianiu dostępności osobom ze szczególnymi potrzebami (Dz. U. z 2019 r. poz. 1696) i ustawy z dnia 4 kwietnia 2019 r. o dostępności cyfrowej stron internetowych i aplikacji mobilnych podmiotów publicznych (Dz.U. z 2019 r. poz. 848). Powinien też uwzględniać dobre praktyki, stosowane w celu zapewnienia wysokiej jakości dostępnych cyfrowo materiałów edukacyjnych.

Użytkownik ze szczególnymi potrzebami, korzystający z przygotowanego zaawansowanego e-materiału, powinien korzystać z mechaniki materiału (menu nawigacyjnego) w taki sam sposób, jak wszyscy użytkownicy. Należy przygotować menu, w którym wybiera on dostosowania materiału do swoich potrzeb. W ramach wybranych dostosowań zaawansowanego e-materiału użytkownik powinien korzystać ze wszystkich zaprojektowanych funkcjonalności. Zaawansowany e-materiał powinien spełniać kryteria dostępu dla technologii dotykowych (np. ekranów dotykowych), dostępności z poziomu klawiatury czy za pomocą zewnętrznych urządzeń wejściowych (np. mysz powiększona), technologii asystujących (np. czytniki ekranu). Poszczególne ułatwienia dostępu oraz ich konfiguracja powinny być dostępne w menu przed uruchomieniem aplikacji. Powinna istnieć również możliwość zapamiętania wybranych przez użytkownika ustawień, tak aby mogła być stosowana przy kolejnych uruchomieniach aplikacji przez użytkownika.

Zaawansowany e-materiał powinien spełniać następujące kryteria:

1. umożliwiać użytkownikowi z różnymi potrzebami korzystać z ułatwień dostępu, na wszystkich poziomach i etapach e-materiału;
2. posiadać instrukcję dla użytkowników z różnymi potrzebami, zawierającą informacje o sposobie korzystania z ułatwień dostępu i mechanizmach poruszania się po menu, przygotowaną za pomocą tzw. prostego języka;
3. posiadać rozwiązania z zakresu dostępności, które pozwalają uniknąć QTE lub działań związanych z łączeniem przycisków (uwzględnia ustawienie pozwalające je uprościć lub pominąć/wyłączyć);
4. umożliwiać korzystanie z wirtualnej klawiatury ekranowej (jeśli materiał tego wymaga), którą można sterować za pomocą myszy lub technologii wspomagających, takich jak wzrok lub przełącznik;
5. umożliwiać skorzystanie z pomocy w sytuacjach potencjalnie trudnych, związanych z poruszaniem się po materiale;
6. użytkownik przed skorzystaniem z zaawansowanego e-materiału powinien mieć możliwość zapoznania się tutorialiem objaśniającym, jak korzystać z ułatwień dostępu;
7. mechanika zaawansowanego e-materiału powinna pozwalać na dostęp do wszystkich obszarów interfejsu użytkownika;
8. zaawansowany e-materiał powinien być dostępny za pomocą technologii asystujących, m.in. czytników ekranu, oprogramowania asystującego w technologiach mobilnych.

Jeżeli w materiale będą występowały treści nieinterpretowalne przez technologie asystujące, wykonawca zobowiązany jest zapewnić alternatywę wchodzącą w e-materiał i stanowiącą integralną całość zaawansowanego e-materiału. Bez konsultacji z ekspertami ORE nie dopuszcza się tworzenia alternatywnego (równoległego rozwiązania) dedykowanego osobom z różnymi potrzebami.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Zaawansowany e-materiał musi uwzględniać między innymi potrzeby osób:

- z ograniczeniami wzroku,
- z ograniczeniami słuchu,
- z ograniczeniami ruchu rąk i mobilności,
- z ograniczeniami możliwości poznawczych (związanymi z np. pamięcią, przetwarzaniem informacji, dysleksją),
- z zaburzeniami neurorozwojowymi i psychicznymi (np. spektrum autyzmu, ADHD, stanami lękowymi, epilepsją),
- z zaburzeniami mowy,
- korzystających z czytników ekranu.

Podczas projektowania e-materiału należy uwzględniać różne potrzeby i możliwości użytkowników ze względu na:

Ograniczenia wzroku:

- stosowanie dobrze kontrastujących kolorów, czytelnych rozmiarów i typów fontów, możliwość zmiany i indywidualnego dopasowania przez użytkownika tych elementów;
- stosowanie zawsze widocznego fokusa (przynajmniej częściowo);
- używanie kombinacji koloru, kształtów i tekstu, niestosowanie znaczenia tylko kolorem;
- umieszczanie przycisków i powiadomień w kontekście;
- stosowanie odpowiedniej wielkości, kolorów i rozmieszczenia elementów interfejsu;
- umożliwienie zmiany kolorów dla osób będących daltonistami;
- umożliwienie zmiany wielkości elementów interfejsu;
- używanie dźwięku przestrzennego i rozróżnialnych dźwięków, różnych w zależności od zdarzeń;
- umożliwienie wyboru wyglądu kursora/celownika, zmiany kształtu, wielkości, koloru, jeśli projektowana mapa interaktywna zakłada bardzo dużo obiektów;
- wyświetlanie istotnych informacji w centrum, na linii wzroku lub możliwość powiększania całości, poszczególnych elementów mapy interaktywnej;
- nawigacja i sterowanie za pomocą klawiatury;
- stosowanie tekstów alternatywnych lub audiodeskrypcji do grafik;
- elementy materiału powinny być duże i łatwe do odróżnienia oraz oddalone od siebie;
- dodanie opisów alternatywnych do obrazów i innych elementów wizualnych, które opisują treści lub funkcje;
- stosowanie dużego kontrastu między istotnymi elementami w materiale;
- użytkownicy niewidomi powinni móc skorzystać z każdej funkcjonalności materiału z poziomu klawiatury.

Ograniczenia słuchu:

- stosowanie prostego języka, niestosowanie figur stylistycznych i idiomów;
- zapewnienie alternatywy tekstowej każdej kluczowej informacji dźwiękowej;
- dodanie napisów i transkrypcji do treści audio i wideo;
- możliwość modyfikacji napisów, zmiana rozmiaru/koloru oraz ich włączania i wyłączania zanim pojawi się dźwięk;
- stosowanie napisów rozszerzonych informujących o dodatkowych dźwiękach i nastroju oraz postaci mówiących;
- stosowanie prostych logicznych i spójnych układów treści;
- zapewnienie możliwości osobnej regulacji dźwięku dla różnych elementów multimedialnych w mapie interaktywnej;
- zastosowanie przełącznika dźwięku mono/stereo w materiałach filmowych i audio (jeśli takie się pojawią w zaawansowanym materiale).

Ograniczenia ruchu rąk i mobilności:

- umożliwienie w menu materiału ustawienia dużych obszarów klikalnych;



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- projektowanie obsługi za pomocą klawiatury i mowy;
- unikanie tworzenia dynamicznych treści, wymagających dużego ruchu myszy;
- nieograniczanie czasu otwarcia okien, wykonania zadań;
- zapewnienie alternatywy dla akcji, wymagających równoczesnych czynności (np. klik zamiast przeciągnij i upuść);
- zapewnienie sterowania przy użyciu prostych kontrolerów.
- unikanie stosowania bardzo precyzyjnych ruchów.

Ograniczenia poznawcze oraz zaburzenia neurorozwojowe i psychiczne:

- używanie prostych, stonowanych barw;
- używanie prostego języka, bez stosowania figur stylistycznych i idiomów;
- używanie krótkich zdań i punktowania;
- używanie wyjaśnienia skrótów;
- tworzenie opisowych przycisków;
- budowanie prostych i spójnych układów treści;
- wyrównanie tekstów do lewej i zachowanie spójnego układu;
- niestosowanie dużych bloków ciężkiego tekstu;
- niestosowanie podkreślania słów, niepochylenia tekstu i pisanie wielkimi literami;
- umożliwienie zmiany kontrastu pomiędzy tłem a tekstem;
- niestosowanie ograniczenia czasowego na wykonanie zadania;
- niestosowanie presji czasowej lub związanej z możliwością wykonania tylko jednej próby wykonania zadania.

Ograniczenia związane z korzystaniem z czytników ekranów:

- opisywanie obrazów, stosownie transkrypcji, audiodeskrypcji;
- nieumieszczanie informacji tylko na obrazie lub wideo;
- nadawanie struktury treści i nieoznaczanie jej tylko rozmiarem i rozmieszczeniem tekstu;
- stosowanie liniowego logicznego układu;
- umożliwienie sterowania za pomocą klawiatury;
- tworzenie opisowych łączy.

Powyższe wytyczne są jedynie przykładami potrzeb, jakie powinny zostać spełnione przy projektowaniu zaawansowanego e-materiału. Beneficjent konkursowy powinien zapewnić możliwie największą dostępność dla osób z różnymi potrzebami. Rozwiązania związane z zapewnieniem dostępności osobom z różnymi potrzebami Beneficjent konkursowy powinien konsultować z ekspertami ORE na poszczególnych etapach realizacji projektu konkursowego.

5. Wymagania funkcjonalne i techniczne

Kluczowe warunki funkcjonalne dla Wykonawców

Aplikacja musi spełniać wymagania określone w dokumencie „Ogólne wymagania funkcjonalne i techniczne dla e-materiałów”.

1. Bazy danych i interfejs użytkownika
 - Baza roślin - Baza zawierająca rośliny z podziałem na kategorie, z odpowiednimi siatkami anatomicznymi dla każdego typu organu.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- Baza komórek roślinnych - Baza komórek podzielona na typy tkanek: twórcza (merystemy), stała (okrywająca, mięsistowa, wzmacniająca, przewodząca).
 - Baza elementów przyrodniczych i przedmiotów - Podzielona na kategorie według charakterystyki, np. elementy wodne (staw, rzeka), struktury terenowe (pagórek, skała), meble ogrodowe, oświetlenie i dekoracje.
2. Struktura fabularna i mechaniki gry:
- Fabuła i narracja: Gracz wciela się w rolę architekta biologicznego, który tworzy własny ogród/park z roślinami okrytonasiennymi. Gracz buduje również poszczególne organy wybranej rośliny – korzeń, łodygę, liść – w różnych konfiguracjach w zależności od rośliny. Dla każdego organu – siatka anatomiczna. Gra toczy się w dwóch trybach: edytorze roślin oraz edytorze ogrodu/parku.
 - Zadania i wyzwania:
 1. Edytor roślin:
 - możliwość osadzania komórek z bazy komórek,
 - powiększanie, obracanie, widok 3D,
 - wyświetlanie funkcji i informacji o poszczególnych komórkach i tkankach, zdjęcia mikroskopowe.
 2. Edytor budowy ogrodu/parku - poprawne ułożenie organów wybranej rośliny powoduje odblokowanie gatunków o podobnej budowie anatomicznej, dodatkowo odblokowaniu ulegają elementy przyrodnicze oraz przedmioty. Edytor umożliwia obsadzenie nimi terenu:
 - możliwość obracania, zmiany wielkości, modyfikacji terenu,
 - możliwość zmiany ukształtowania terenu (np. tworzyć wzgórza, doliny, zbiorniki wodne),
 - dodawanie elementów przyrodniczych, takie jak kamienie, ścieżki, oczka wodne itp.,
 - umieszczanie na terenie przedmiotów nieożywionych, jak ławki, latarnie, płoty itp.
 3. Na każdym etapie możliwość przechodzenia pomiędzy edytorami, możliwość wyboru dowolnej rośliny z bazy roślin i przechodzenie do tworzenia innych.
 - Adaptacyjność: Bardziej zaawansowane zadania i rzadsze wskazówki dla doświadczonych graczy.
3. Interakcja i system odpowiedzi:
- System odpowiedzi: edytor roślin - możliwość włączenia trybu odpowiedzi (wyświetlenie zarysu granic poszczególnych tkanek/struktur anatomicznych).
 - Dialogi i wybory:
 1. Możliwość podejmowania decyzji o doborze roślin i elementów terenu.
 2. Feedback w postaci dialogów lub dźwięków informujących o poprawnym lub błędnym rozmieszczeniu komórek.
4. Nawigacja i eksploracja świata gry:
- Nawigacja: Użytkownik porusza się za pomocą myszy, klawiatury lub pada, z możliwością obracania, powiększania i zmniejszania widoku siatek anatomicznych.
 - Interaktywna mapa lub minimapa: Gra wyświetla minimapę z kluczowymi elementami w ogrodzie, takimi jak wybrane rośliny, elementy środowiskowe i dodane przedmioty.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- System zadań i osiągnięć: Możliwość śledzenia postępów gracza w zakresie ukończonych roślin, typów zbudowanych organów, zdobytych roślin i elementów środowiskowych.
- 5. Śledzenie postępów:
 - Zapisywanie i wznowianie: Funkcja zapisu stanu gry, która umożliwi wznowienie od tego samego punktu.
 - Profilowanie gracza: Każdy gracz ma swój profil, który zapisuje osiągnięcia, poziom trudności i wyniki, dzięki czemu może kontynuować budowę swojego ogrodu bez utraty danych.
- 6. Integracja edukacyjnych celów gry:
 - Cele edukacyjne:
 1. Nauka o anatomii i fizjologii roślin okrytonasiennych, rozpoznawanie tkanek roślinnych i zależności środowiskowych.
 2. Zdobywanie wiedzy o budowie i funkcji różnych komórek roślinnych oraz o środowiskowych przystosowaniach roślin.
 - Feedback:
 1. Edytor ogrodu/parku: aplikacja uwzględnia warunki środowiskowe występowania poszczególnych roślin – powinna umożliwić obsadzenie rośliny na terenie w którym naturalnie nie występuje.
 2. Po zakończeniu każdego etapu gry (np. po zbudowaniu organu) gracz otrzymuje informacje o poprawności ułożenia komórek, ich funkcjach i znaczeniu.
- 7. Personalizacja przez nauczyciela:
 - Dostosowanie poziomu trudności i treści: Nauczyciel może ustawić poziom trudności, wybrać kolejność zadań i ukrywać lub odkrywać różne elementy gry (np. dostęp do bardziej złożonych struktur anatomicznych).
 - Wybór scenariuszy i zasobów: Nauczyciel może wybrać, które scenariusze (np. budowa roślin dwuliściennych lub jednoliściennych) i zasoby (np. określone typy komórek i tkanek) będą dostępne dla gracza w zależności od poziomu edukacyjnego grupy.

Kluczowe warunki techniczne dla Wykonawców

Aplikacja musi spełniać wymagania określone w dokumencie „Ogólne wymagania funkcjonalne i techniczne dla e-materiałów”.

Mechanizmy pomiaru i raportowania postępów:

- Monitorowanie postępów przez nauczyciela: Możliwość monitorowania wyników uczniów, np. wyników lub czasu spędzonego w grze.
- Raporty i statystyki: Funkcja generowania raportów z wynikami i postępami uczniów, wspierająca ocenę edukacyjną.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską

