

SCENARIUSZ ZAAWANSOWANEGO E-MATERIAŁU

1. Metryczka materiału

Tytuł materiału	Wirtualny ogródek
Numer materiału	VI.10
Autor scenariusza	Krystyna Parszuto
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	Angelika Wiśniewska
Rodzaj multimedium	wirtualna symulacja
Wykorzystanie AR lub VR AR - rozszerzona rzeczywistość VR - wirtualna rzeczywistość	standardowa 2D lub 3D <input type="checkbox"/> AR <input type="checkbox"/> VR
Etap(y) edukacyjny(e), dla których przeznaczony jest materiał	II etap: SP IV-VIII
Przedmiot(y), do nauki których przeznaczony jest materiał	matematyka przyroda doradztwo zawodowe



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



2. Opis materiału

Skrócony opis materiału (abstrakt)

Aplikacja jest wirtualną symulacją z elementami grywalizacji. Gracz będzie prowadził wirtualną szklarnię. Jego zadaniem będzie stworzenie biznesplanu (kosztorysu obejmującego: zakup nasion/sadzonek, koszty podlewania ew. koszty nawożenia/koszty środków ochrony roślin) oraz kalendarza prac na podstawie informacji o roślinie (terminów wysiewu, zapotrzebowania na wodę w różnych fazach rozwoju rośliny, zapotrzebowania na nawozy i zyskowność produkcji). Poprawność planowania będzie miała wpływ na osiągnięty zysk. Gracz po części planowania będzie mógł zobaczyć efekt swojej pracy w postaci rozwoju roślin i licznika zysków.

Cel ogólny materiału

Pokazanie użyteczności matematyki w życiu codziennym.

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

Szkoła podstawowa

Matematyka kl. IV - VI:

Sprawność rachunkowa:

- Wykonywanie nieskomplikowanych obliczeń w pamięci (...) wykorzystanie tych umiejętności w sytuacjach praktycznych.
- Weryfikowanie i interpretowanie otrzymanych wyników oraz ocena sensowności rozwiązania.

Wykorzystanie i tworzenie informacji:

- Odczytywanie i interpretowanie danych przedstawionych w różnej formie oraz ich przetwarzanie.

Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji

- Dobieranie modelu matematycznego do prostej sytuacji oraz budowanie go w różnych kontekstach, także w kontekście praktycznym.

Zadania tekstowe. Uczeń:

- do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym stosuje poznaną wiedzę z zakresu arytmetyki i geometrii oraz nabyte umiejętności rachunkowe, a także własne poprawne metody.

Przyroda:

Środowisko przyrodnicze najbliższej okolicy: Uczeń :

- wymienia i opisuje czynniki warunkujące życie na lądzie oraz przystosowania organizmów do życia;
- rozpoznaje i nazywa pospolite organizmy występujące w najbliższej okolicy szkoły;
- obserwuje i podaje nazwy typowych organizmów łąki i pola uprawnego, podaje ich znaczenie dla człowieka.

Doradztwo zawodowe:

klasy IV - VI Uczeń:

- podejmuje działania w sytuacjach zadaniowych i ocenia swoje działania, formułując wnioski na przyszłość.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



3. Charakterystyka materiału

Opis zawartości merytorycznej materiału

Gracz będzie dysponował szklarnią o podanych wymiarach i będzie miał do wyboru kilka roślin do uprawy wraz z planowanym zwrotem z inwestycji. Zwrot z inwestycji jest ściśle powiązany z liczbą operacji, którą gracz musi zaplanować. Wybór rośliny wiąże się z otrzymaniem podstawowych informacji o roślinie: terminie wysiewu/sadzenia rozsąd, rozstawie pomiędzy roślinami, wymaganiach odnośnie nawadniania/nawożenia oraz prostą tabelkę do kosztorysu i kalendarz. Tabela obejmuje pozycje zgodne z informacją o roślinie oraz koszty jednostkowe. Kalendarz umożliwia ustawienie w nim (np w postaci ikon) zaplanowanych prac w szklarni.

Przykład wersji najprostszej, niska zyskowność: Gracz wybiera uprawę sałaty z rozsąd. Do tabeli musi wpisać, ile sztuk rozsąd trzeba kupić (czyli przeliczyć powierzchnię szklarni na minimalną ilość miejsca, którą potrzebuje roślina). W kalendarzu zaznacza czas sadzenia, zbioru oraz terminy podlewania (np. ustawiając ikonę podlewania w kalendarzu), zliczyć liczbę czynności podlewania i przeliczyć na ilość potrzebnej wody. Następnie gracz uzupełnia tabelę, akceptuje wpisy i obserwuje efekt swoich planów - animację.

Na koniec pojawia się informacja o uzyskanym zysku i stosunku planowanego dochodu do uzyskanego (np. w formie graficznej).

W wersji najbardziej zaawansowanej gracz może uprawiać np. pomidory, zaplanować kupno rozsąd, czas i ilość wody potrzebnej w różnych fazach rozwoju rośliny (wzrost, kwitnienie, owocowanie), czas i ilość środków do nawożenia, czas i ilość środków do ochrony roślin, termin zbioru. Planowanie czasu nawożenia lub stosowania środków ochrony musi być adekwatne do fazy rozwoju rośliny oraz do terminu zbioru (tak, aby zachowana była karencja).

Informacje o potrzebach rośliny gracz będzie otrzymywał na początku, po wybraniu rośliny.

Informacja ta może być przedstawiona w sposób podobny do tego, jak zapisuje się ją na opakowaniach nasion tzn. częściowo w postaci graficznej, a w bardziej zaawansowanych przypadkach dodatkowo mają zastosowanie inne oznaczenia np. butelka z nawozem +instr. dawkowania i butelka ze środkiem ochrony roślin + instrukcja (można przyjąć, że aby zabiegi oprysków były skuteczne, trzeba je powtarzać np. trzykrotnie w tygodniowych odstępach). Warto także, aby kształtować u ucznia postawy proekologiczne, a to oznacza, że gracz może mieć do wyboru chemiczny środek ochrony roślin lub uprawę bez jego stosowania. Rezygnacja z chemicznych środków oznacza bonus za żywność ekologiczną. Dotyczy to także stosowania nawozów - nie należy karać, ani wymuszać ich użycia, za to gracz może mieć do wyboru środek naturalny (o mniejszej efektywności, ale także o niższej cenie) oraz syntetyczny i możliwość zdobycia premii za żywność ekologiczną.

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

Gracz musi mieć jasno podaną powierzchnię pod uprawy. W wersji najprostszej w instrukcji uprawy może być podana w liczbie sztuk na metr kwadratowy, w trudniejszych podany rozstaw pomiędzy roślinami. Gracz musi samodzielnie podawać ilość sztuk rozsąd, liczbę zakupionych środków ochrony roślin/nawozów - tzn przeliczyć to na powierzchnię uprawy. Warto, aby były to proste obliczenia nie wymagające obsługi kalkulatora, za to wymagające znajomości mnożenia liczb z zerami na końcu lub przeliczania jednostek np. metrów sześciennych na litry.

Opis struktury materiału

W momencie rozpoczęcia gry gracz dostaje "na start" pulę pieniędzy umożliwiającą rozpoczęcie uprawy najprostszej rośliny.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Uprawa rośliny składa się z 3 etapów: etap wyboru rośliny - tu należy podać rentowność uprawy (np. koszt do 1 000 zł zysk do 3 000 zł).

Etap planowania: gracz ma do dyspozycji informacje o roślinie i kosztorys (tabelę z danymi jednostkowymi cenami), kalendarz do planowania prac.

Etap animacji wzrostu uprawy i liczenia zysków.

Po czym następuje druga tura - wybór końca gry lub powrót do wyboru roślin i gra rozpoczyna się na nowo. W kolejnych turach - jeżeli zyski na to pozwolą (tzn. jeśli aktualny stan konta gracza jest co najmniej dwukrotnie większy od nakładów potrzebnych do uprawy jednej z roślin w dwóch szklarniach), gracz może zwiększyć także powierzchnię uprawy, dobierając kolejne szklarnie o tych samych wymiarach oraz zaplanować na każdej z powierzchni tą samą lub inną uprawę. Przy czym jeśli uprawy są różne - na etapie planowania będzie mieć dwa arkusze, dwa kalendarze, dwie informacje o roślinach, a jeśli na powiększonej powierzchni będzie ta sama uprawa, to nie musi planować tego kilkakrotnie.

Jeżeli gracz w drugiej turze zaplanował powiększenie powierzchni uprawy, to w kolejnych turach za każdym razem powinien mieć możliwość podjęcia decyzji o tym, na jakiej powierzchni (jednej szklarni, dwóch szklarni, ...) będzie prowadził uprawę oraz w dalszych turach (po tym jak sprawdzi się na co najmniej dwóch szklarniach) możliwość dzielenia szklarni na dwie uprawy (i nie więcej).

Liczba możliwych do uprawy szklarni jest równa liczbie tur, które przeszedł poprawnie gracz.

Gracz maksymalnie może uprawiać 5 szklarni, w każdej inny typ rośliny. Jeśli mu się uda poprawnie zaplanować 5 różnych upraw, możemy uznać, że zakończył grę. Podobnie możemy uznać, że gracz zakończył grę, jeśli uda mu się poprawnie zaplanować 5 upraw, ale na mniejszej powierzchni (czyli podczas dzielenia szklarni na dwie uprawy). Gra powinna dopuszczać taką sytuację, że gracz przez 4 tury uprawia po jednej szklarni, za każdym razem po innej roślinie, a w piątej turze 5 szklarni, w każdej po innej uprawie. I wykonując to poprawnie, zakończy grę.

Oczywiście wszystkie stany/sytuacje pośrednie także powinny być możliwe, w tym także taka, że w trzeciej turze zaplanował uprawę 5 roślin (4 uprawy w połówkach szklarni i jedną w całej) i przy poprawnych obliczeniach kończy grę.

Na zakończenie oraz w trakcie gry, w zależności od kwoty zarobionych pieniędzy i osiągnięć uczeń zdobywa odznaki, np:

- za zarządzanie szklarnią:
 - "Specjalista od Sałaty" – perfekcyjne wyhodowanie sałaty w co najmniej 5 turach.
 - "Paprykowy Mistrz" – udana uprawa papryki w trzech kolejnych turach.
 - "Brokułowy Geniusz" – zakończenie uprawy brokułów bez strat na roślinach.
 - "Mistrz Różnorodności" – udana uprawa co najmniej 3 różnych roślin w różnych turach.
- za efektywność:
 - "Perfekcyjny Planista" – osiągnięcie maksymalnego zysku przy braku błędów w planowaniu.
 - "Minimalista" – osiągnięcie wysokiego zysku przy minimalnych nakładach (np. brak nawozów lub środków ochrony roślin).
 - "Ekologiczny Bohater" – zakończenie uprawy bez stosowania środków chemicznych, z bonusem za żywność ekologiczną.
 - "Optymalizator Kosztów" – uzyskanie wysokiego zysku przy niskich kosztach.
- odznaki specjalne:
 - "Inwestor" – podwojenie powierzchni szklarni.
 - "Wielki Farmer" – zarządzanie co najmniej 3 szklarniami jednocześnie.
 - "Wizjoner" – uzyskanie zysków z mało rentownych roślin.
- odznaki za zarobione pieniądze - według poziomów:
 - "Młody Ogrodnik"
 - "Doświadczony Rolnik"
 - "Ekspert Szklarniowy"
 - "Mistrz Upraw"
 - "Magnat Szklarniowy"
 - "Cesarz Upraw"



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- "Władca Szklarni".

Uszczegółowiony opis etapów

Etap pierwszy: kafelki z rysunkiem rośliny, podany koszt uprawy, zysk, trudność uprawy.

Etap drugi - planowanie:

Informacja o wymaganiach rośliny ma być przedstawiona w sposób podobny do tego, jak zapisuje się ją na opakowaniach nasion tj. częściowo w postaci graficznej:

- symbol rośliny i łopatki oraz rzymskie cyfry, które wskazują optymalny miesiąc sadzenia rozsady, (w grze może się pojawić symbol wysiewu, ale generalnie sadzimy z rozsady),
- rośliny i liczby między roślinami – informacja o zalecanej rozstawie, czyli odległości sadzenia roślin.
- kropla wody - inf o wymaganiach wodnych rośliny, zapisane wprost, ile litrów na metr kwadratowy + informacja o częstotliwości podlewania (co dwa dni, co trzy dni), przy trudniejszych w uprawie roślinach, informacja może być podzielona na okres wzrostu, kwitnienia i owocowania.

Podobnie termin nawożenia i stosowania środków ochrony:

- koszyczek z warzywami – zbiór, pod obrazkiem znów będą podane cyfry rzymskie odpowiadające miesiącom.

W bardziej zaawansowanych przypadkach dodatkowo:

- butelka z nawozem +instr. dawkowania
- butelka z środkiem ochrony roślin + instrukcja(zalecane dawkowanie może być podane na ar, wtedy uczeń będzie musiał przeliczyć sobie to na metry kwadratowe).

Gracz ma do dyspozycji kalendarz i arkusz kalkulacyjny z cenami jednostkowymi sadzonek, wody, ewentualnie (jeśli potrzeba) środków ochrony roślin i nawozów oraz informację o powierzchni uprawy. Z informacji o roślinie wyszukuje zalecany termin sadzenia- symbol sadzonki umieszcza w kalendarzu, przelicza, ile sztuk sadzonek należy kupić i wpisuje do arkusza kalkulacyjnego.

Następnie planuje termin zbioru- zaznacza w kalendarzu odpowiednim symbolem. Planuje zużycie wody. W kalendarzu zaznacza terminy podlewania, przelicza zużycie wody i wpisuje do arkusza. (jeżeli jest to bardziej zaawansowana uprawa gracz ma do dyspozycji więcej symboli - np nawożenia, kwitnienia, oprysków i więcej do przeliczenia i wpisania do arkusza kalkulacyjnego).

Przykładowe warzywa i czynności do zaplanowania:

(warzyw do zaplanowania powinno być minimum 8 rodzajów warzyw/ziół zwyczajowo uprawianych w szklarniach):

- sałata: sadzenie, nawadnianie, zbiór;
- brokuł: sadzenie, nawadnianie, oprysk, zbiór;
- ogórek: sadzenie, nawadnianie w dwóch etapach do owocowania i do zbioru, oprysk, zbiór;
- papryka: sadzenie, nawadnianie w trzech etapach (wzrost rośliny, kwitnienie, owocowanie), nawożenie, zbiór;
- pomidory: sadzenie, nawadnianie w trzech etapach (wzrost rośliny, kwitnienie, owocowanie), nawożenie, oprysk, zbiór.

Przejdzie do następnego etapu: przed przejściem do następnego etapu, warto aby gra dokonała podliczenia danych wpisanych do arkusza kalkulacyjnego, tzn. aby gracz widział wszystkie planowane koszty oraz budżet, którym dysponuje (tak, aby ewentualnie zastanowiło go, dlaczego koszty są drastycznie duże/male - bo może nie doczytał, że koszt wody jest podany za metr sześcienny, a nie za litr).

Etap animacji: Pojawiają się rośliny np. 10 sztuk - jeśli gracz poprawnie wyliczył, ile powinien kupić rozsady, jeśli przeliczył błędnie odpowiednio albo w miejscu roślin ma puste pole, albo pomiędzy roślinami pojawiają się mniejsze, które obumierają. Ilość roślin jest proporcjonalna do błędu - jeśli pomyłka wynosi około 10%, oznacza to brak/nadmiar jednej rośliny.

Rośliny wzrastają i albo osiągają właściwą wielkość i pożądany wygląd, albo więdną z powodu braku wody (także proporcjonalnie do popełnionego błędu rachunkowego) lub gniją z powodu



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



nadmiaru wody (robią się brązowe i obumierają) tzn. tak jak poprzednio, nie wszystkie - tylko wybrany procent - adekwatny do błędu.

Etap kwitnienia (jeśli zaplanowano więcej etapów nawodnienia lub nawożenia) - analogicznie, w przypadku błędnego nawożenia rośliny żółkną, obumierają proporcjonalnie do błędu, w przypadku nie zaplanowania nawożenia - utrata około 20% uprawy (do przedyskutowania wielkość), analogicznie z nawodnieniem.

Etap owocowania - podobnie jak przy kwitnieniu w przypadku nie planowania oprysków - pojawiają się szkodniki (mszyce) i następuje utrata 20% uprawy, błędy w opryskach i nawodnieniu - albo pojawiają się szkodniki, albo rośliny żółkną, z nawadnianiem - analogicznie.

Zbiór warzyw oraz liczenie zysków. Skrzynki z warzywami jadą do odbiorcy (lub podobnie znikają z pola widzenia) i pojawia się rozliczenie tj. kartka z podanymi kosztami, przychodem, zyskiem oraz informacja o tym jaki to jest procent przewidywanego dochodu. Przychód jest obliczony na podstawie ilości roślin, które zaowocowały - tj. jeśli przy planowaniu był podany przykładowy zysk, to brak błędów oznacza, że przychód = zysk + planowany koszt uprawy, jeśli zginęło 20%, to przychód stanowi $0,8 * (\text{zysk} + \text{planowany koszt})$. W tym miejscu może pojawić się także błąd krytyczny - jeśli na opakowaniu środków ochrony roślin jest podana karencja, a nie została ona uwzględniona przy terminie zbioru (te informacje są w kalendarzu), to gracz ma przychód zerowy. Można też premiować gracza bezbłędnego - dać mu dodatkową premię za wysoką jakość produkcji.

Na tym etapie gracz powinien mieć też możliwość otrzymania informacji zwrotnej o tym, co zostało zaplanowane źle, a co poprawnie. Informacja ta powinna być ogólna na przykład w formie graficznej - ilość roślin do posadzenia - poprawnie/ zbyt mało/ zbyt dużo, podlewanie poprawnie/ zbyt mało/zbyt dużo (bez wskazywania błędów w arkuszu) oraz dokładna informacja w przypadku błędu krytycznego.

Mechanika materiału

Do poruszania się po materiale służyć będzie myszka/pad oraz klawiatura. Myszka będzie można dokonywać wyboru roślin, przesuwać ikony do kalendarza, przechodzić do następnego etapu gry. Klawiatura będzie służyła do wpisywania danych do arkusza kalkulacyjnego. Arkusz sam będzie obliczał wartość poszczególnych pozycji oraz sumował koszty, zadaniem gracza jest (tylko) przeliczenie, jaką ilość potrzebuje.

Przebieg animacji jest zależny od danych wpisanych do arkusza, tzn. że błędne wpisy w arkuszu są odzwierciedlane w rozwoju roślin. Gra powinna (nie pokazując tego użytkownikowi) określać skalę błędu w procentach (tj. obliczyć błąd względny) i taki błąd uwzględniać w stratach uprawy, tzn. w animacji pokazać stratę poszczególnych roślin.

Oczywiście straty powinny się odnosić do aktualnie posiadanego zasobu roślin, tzn. jeśli zasadziliśmy tylko połowę, to dalsze straty liczymy od tego zasobu (od tej połowy).

Przy stosunkowo niewielkich błędach (np. do 5 %) można skutki błędu pominąć, tzn. że nie będzie to miało odzwierciedlenia w utracie roślin. Nie chodzi o to, aby skrupulatnie rozliczać gracza, czy sadząc rozsądnie tego dnia już zaplanował podlewanie, czy dopiero za 3 dni oraz czy planując liczbę sadzonek uwzględnił połowę dystansu między roślinami jako odległość rośliny od ściany namiotu. Należy postawić nacisk na liczenie pamięciowe, szacowanie a nie precyzyjne wyliczenia.

W materiale przewiduje się wybór kilku roślin do jednoczesnej uprawy, ale w osobnych szklarniach albo w jednej szklarni podzielonej na dwie osobne części.

Błędy w obliczeniach nie są sygnalizowane na bieżąco, ale wpływają na efekt wizualny (etap rozwoju).



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Grafika

Ogólny styl grafiki:

- Grafika stylizowana, ale uproszczona – rysowana w sposób spójny i estetyczny.
- Elementy są minimalistyczne, z ograniczeniem detali, ale z jasnym przekazem, by były intuicyjne i czytelne dla użytkownika.

Kluczowe elementy graficzne:

- **Piktogramy informacyjne:**
Piktogramy (np. kropla wody, łopatka, koszyczek warzyw) wzorowane na rzeczywistych oznaczeniach, np. z opakowań nasion, środków ochrony roślin i nawozów. Kolorystyka powinna być kontrastowa, aby zapewnić czytelność nawet w małym rozmiarze.
 - **Woda:** Kropla wody z liczbą litrów i ikoną wskazującą częstotliwość podlewania.
 - **Nawozy:** Symbol butelki lub worka z nawiasem informującym o dawkowaniu (np. „10 g/m²”).
 - **Środki ochrony:** Ikona opryskiwacza z graficznie zaznaczonym okresem karencji (np. kalendarz z zaznaczonymi dniami).
 - **Kalendarzowe piktogramy:** Sadzenie, nawadnianie, nawożenie i zbiór przedstawione w prostych symbolach nawiązujących do ikonicznych gestów tych czynności.

Plansze i tła:

- Tło główne szklarni – uproszczone, pastelowe kolory. Szklarnia w przekroju, z zaznaczoną przestrzenią, ale bez nadmiernych detali.
- Podział szklarni na siatkę (metry kwadratowe) z możliwością wizualizacji rozmieszczenia roślin.

Elementy interaktywne:

- Ikony do przenoszenia: każdy element (np. roślina, ikona podlewania) ma formę prostego rysunku, który użytkownik może przeciągać do kalendarza lub arkusza kalkulacyjnego. Elementy te powinny być spójne graficznie, ale różnorodne w formie (np. sałata to główka, pomidor – czerwony owoc z gałązką).

Animacje etapów wzrostu:

- Animacje pokazujące wzrost roślin, m.in.:
 - Wzrost poprawny: Roślina w zdrowej formie, rosnąca stopniowo.
 - Wzrost z błędem: Roślina zmniejszona, częściowo zwiędła lub uszkodzona.
 - Wzrost z dużym błędem: Roślina w pełni obumarła lub zamienia się w puste pole.
- Styl animacji uproszczony, np. stopniowe wypełnianie roślin kolorem od szarości (etap początkowy) do zieleni lub brązowienia w przypadku błędów.

Kalendarz i arkusz kalkulacyjny:

- Kalendarz w formie tabeli z prostymi symbolami przypisanymi do dni (np. łopatka dla sadzenia, kropla dla podlewania).
- Arkusz kalkulacyjny z jasnymi kolumnami i wierszami, bez nadmiernych ozdób.

Efekty wizualne końcowe:

- Skrzynki warzyw – schematyczne, z prostą animacją „przesuwania” do odbiorcy.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- Ekran podsumowania: kartka z wynikami i procentowym zestawieniem planowanych kosztów i zysków – minimalistyczna tabela z ewentualnym graficznym wykresem (np. kolumnowym).

Proekologiczne dodatki:

- W przypadku wyboru ekologicznych metod (np. brak nawozów chemicznych), dodanie prostego zielonego listka lub innej ikony symbolizującej „żywność ekologiczną”.

Przykładowe inspiracje

Gra edukacyjna *SimFarm*

- Co zaczerpnąć:
Symulacja zarządzania uprawami, uwzględnienie kosztów, efektywności pracy i zasobów. Możliwość planowania i obserwacji wyników działań gracza w dynamicznym świecie.

Aplikacje rolnicze, np. *AgriTask* lub *Cropio*

- Co zaczerpnąć:
Realistyczne przedstawienie procesów uprawy w formie tabel i wykresów. Prosta, intuicyjna wizualizacja danych o roślinach i planowaniu pracy.

Gra *Stardew Valley*

- Co zaczerpnąć:
Prostota graficzna, wyraziste ikony ułatwiające identyfikację działań. System planowania i kalendarz jako podstawowy mechanizm gry.

Aplikacje do zarządzania czasem i projektami, np. *Trello*

- Co zaczerpnąć:
Tablice i karty przypominające kalendarz, gdzie gracz przypisuje zadania do dni. Mechanizm "przeciągnij i upuść" do planowania działań.

Gra *FarmVille*

- Co zaczerpnąć:
Graficzna prezentacja rozwoju roślin w czasie rzeczywistym. Prostota interakcji i satysfakcja z efektu końcowego.

Interaktywne materiały edukacyjne, np. *Matific* lub *Khan Academy*

- Co zaczerpnąć:
Połączenie elementów grywalizacji z edukacją matematyczną. Mechanizmy nagradzania za poprawne odpowiedzi i klarowna informacja zwrotna.

Gra *Anno 1404*

- Co zaczerpnąć:
Model zarządzania zasobami i produkcją, gdzie każde działanie ma wpływ na końcowy wynik. Łączenie strategii z wizualizacją efektów decyzji.



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.

Zaawansowany e-materiał musi uwzględniać między innymi potrzeby osób:

- z ograniczeniami wzroku,
- z ograniczeniami słuchu,



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- 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;
- 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



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- 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 łącz.

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”.

Wymagania funkcjonalne:

Aplikacja musi spełnić poniższe wymagania:

Samouczek:

- wyjaśnienie podstawowych pojęć, takich jak rentowność upraw, planowanie, zasoby i kalendarz,
- instrukcje dotyczące nawigacji po interfejsie gry,



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- o na podstawie przykładowej rośliny przejście przez planowanie, wprowadzenie danych do arkusza, przedstawienie symulacji.

Ekran startowy - wybór jednej rośliny z listy dostępnych roślin (baza roślin podana w punkcie „Opis struktury materiału”) w pierwszej turze; w kolejnych możliwość większej ilości przy czym max. dwie przypadają na jedną szklarnię (powierzchnia podzielona na pół) – możliwość dzielenia szklarni od trzeciej tury.

Realistyczna symulacja i interaktywność:

- o Dokładne odwzorowanie procesów:
 - Symulacja rozwoju roślin odwzorowuje rzeczywiste etapy wzrostu, kwitnienia, owocowania i zbiorów. Symulacja uwzględnia błędy w planowaniu (np. wędnięcie, żółknięcie, szkodniki).
 - Uwzględnienie zależności między parametrami uprawy (np. ilość wody, nawozów, środków ochrony a zdrowie roślin).
 - Proporcjonalne straty w uprawie na podstawie błędów planowania.
 - Symulacje powinny być na tyle krótkie, aby nie spowalniały rozgrywki, z możliwością ich pominięcia lub przyspieszenia.
- o Interaktywne elementy: Użytkownik musi mieć możliwość manipulacji obiektami lub zmiany parametrów symulacji, co pozwala na eksperymentowanie z różnymi scenariuszami:
 - Kalendarz: użytkownik ustala terminy sadzenia, podlewania, nawożenia, oprysków oraz zbiorów.
 - Arkusz kalkulacyjny: użytkownik wprowadza dane dotyczące kosztów (np. liczba sadzonek, ilość wody, koszt nawozów).
 - Symbole: interaktywne ikony, które uczeń przeciąga na kalendarz, aby zaplanować prace.
 - Obliczenia: automatyczne sumowanie kosztów w arkuszu kalkulacyjnym. Ostrzeżenie, jeśli koszty przewyższają budżet.
 - Walidacja: przed przejściem do kolejnego etapu, aplikacja sprawdza poprawność zaplanowanych czynności i obliczeń.
- o Liczenie zysków – elementy grywalizacji:
 - Rozliczenie: wyświetlenie podsumowania kosztów, przychodu oraz zysku.
 - W przypadku błędów krytycznych (np. nieuwzględnienie karencji), gracz dostaje przychód zerowy.
 - Odznaki za zarobione pieniądze oraz osiągnięcia – szczegółowo opisane w „Opisie struktury materiału”.
- o Zakończenie symulacji/gry bądź przejście do kolejnej tury i zakup kolejnej szklarni (w kolejnej turze można dobrać max jedną szklarnię). Aplikacja przygotowana maksymalnie dla pięciu szklarni. Szczegółowy opis w punkcie „Opis struktury materiału”. Uczeń na koniec może zdobyć odznakę w zależności od ilości zarobionych pieniędzy.

Nawigacja i opcje wyświetlania:

- o Swobodne przemieszczanie się po symulacji: Możliwość eksploracji symulowanego środowiska, w tym powiększania, obracania lub przesuwania widoku w celu dokładniejszego oglądania wybranych elementów.
- o Tryby wyświetlania:
 - Tryb zewnętrzny (widok całej szklarni) i tryb z perspektywy pierwszej osoby (widok bliski roślinom).
 - Zmiana trybu wyświetlania w dowolnym momencie.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Scenariusze i poziomy trudności:

- Scenariusze edukacyjne: Gotowe scenariusze edukacyjne, np. "Uprawa sałaty", "Zaawansowana uprawa pomidorów".
- Brak zdefiniowanych poziomów trudności ale w miarę postępu użytkownik prowadzi coraz trudniejsze uprawy.

Śledzenie postępów i zapisanie wyników:

- Historia działań użytkownika: Historia wykonanych działań (np. wpisy w arkuszu kalkulacyjnym, zaznaczenia w kalendarzu). Opcja powrotu do określonych punktów symulacji.
- Profilowanie wyników i osiągnięć:
 - System przechowujący wyniki finansowe i jakościowe każdej symulacji.
 - Statystyki z błędami i sukcesami w graficznej formie.

Personalizacja przez nauczyciela:

- Dostosowanie parametrów symulacji: Możliwość ustawienia domyślnych parametrów roślin, np. wymaganej ilości nawozów czy wody.
- Tworzenie scenariuszy i zadań edukacyjnych: Edytor scenariuszy umożliwiający tworzenie własnych roślin z ich parametrami.
- System powinien umożliwiać użytkownikowi zapisanie i wczytanie własnych ustawień symulacji, co pozwala na powrót do wcześniejszych decyzji i analizowanie wyników długoterminowych.

Kluczowe warunki techniczne dla Wykonawców

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

Raportowanie i statystyki:

- System raportowania wyników dla nauczycieli: Funkcja umożliwiająca nauczycielom monitorowanie wyników i postępów uczniów w ćwiczeniach i zadaniach związanych z symulacją.
- Podsumowanie wyników dla użytkownika: Po zakończeniu sesji użytkownik powinien mieć możliwość przeglądania swoich wyników, co wspiera proces nauki i identyfikacji obszarów wymagających powtórzenia.
- System raportowania powinien umożliwiać nauczycielom porównanie wyników uczniów w obrębie klasy, co może wspierać mechanizmy motywacyjne i zdrową rywalizację.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską

