

SCENARIUSZ ZAAWANSOWANEJ GRY EDUKACYJNEJ

1. Metryczka gry

Tytuł gry	PraBlob
Numer gry	4.1
Autorzy scenariusza	Robert Konieczny, Marta Czernik
Weryfikacja WCAG	Zespół ekspertów ds. WCAG (Dominika Gaponiuk, Agnieszka Brodowska, Urszula Grygier, Łukasz Mroziński)
Weryfikacja założeń techniczno-graficznych	Paweł Tomaszek
Weryfikacja językowa	Alicja Berbeka
Gatunek gry	sandbox (piaskownica) symulacja survival (gra o przetrwaniu) kliker, 3D
Grafika	stylizowana
Liczba graczy	SP (Single Player) MP (Multi Player): PVP (Player vs Player)
Preferowana platforma	komputery: Windows
Etap(y) edukacyjny(e), dla których przeznaczona jest gra	II etap: szkoła podstawowa (klasy IV-VIII) III etap: liceum ogólnokształcące / technikum (zakres podstawowy i rozszerzony)
Obszar(y), do nauki których przeznaczona jest gra	przyrodniczy



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



2. Opis gry

Skrócony opis gry

Gra survivalowa, której zadaniem jest wytworzenie komórki eukariotycznej i jej ewolucja w organizm wielokomórkowy. Gracz zdobywa punkty, dzięki którym eksploruje różne środowiska i rozbudowuje swój organizm (PraBloba) zwiększając jego szanse na przetrwanie w obliczu zagrożeń biologicznych i niebiologicznych. Zasady rozwoju PraBloba są zgodne ze współczesną wiedzą biologiczną na temat ewolucji organizmów i najważniejszymi wydarzeniami geologicznymi w dziejach Ziemi.

Opis merytorycznej koncepcji gry

Ogólne założenie gry:

Celem gry jest pokazanie przebiegu ewolucji komórek cudzożywnych i samożywnych, a następnie powstawania z nich organizmów wielokomórkowych.

Gracz na początku dysponuje pewną ilością punktów energii, które może przeznaczyć na:

- a) ruch czynny (bierny, np. z prądem wody odbywa się bez strat energii),
- b) Rozbudowę PraBloba i jego czynności,
- c) walkę.

Energię zyskuje:

- a) zjadając inne organizmy lub ich szczątki (w przypadku PraBloba zwierzęcego),
- b) bytując w obecności światła i CO₂ (w przypadku form roślinnych),
- c) za wygraną walkę z zagrożeniem.

W czasie gry gracz zdobywa również punkty DNA, które będzie mógł przeznaczać na rozbudowę swojego PraBloba. Punkty DNA zdobywa za:

- a) pożarcie innego organizmu i wytworzenie odpowiedniej ilości energii (PraBlob zwierzęcy) lub tylko za wytworzenie odpowiedniej ilości energii (PraBlob roślinny)
- b) za przyczynienie się do pozytywnych zmian w środowisku, np. wzrostu różnorodności biologicznej, nawiązanie relacji symbiotycznej (PraBlob zwierzęcy i roślinny).

Punkty DNA traci na „zakup” różnych elementów wyposażenia, przy czym każdy z elementów wyposażenia PraBloba ma inną wartość punktów DNA. Na każdym etapie eksploracji środowiska gracz może pozbywać się pewnych składników, w które wcześniej się zaopatrzył, za co dostaje jednak zmniejszoną liczbę punktów DNA w stosunku do wartości wyjściowej danego elementu lub może wymienić je na inne, według zdefiniowanego w mechanizmie gry przelicznika. Ponieważ, gra ma odzwierciedlać w pewnym uproszczeniu przebieg ewolucji, do „odprzedaży” lub na zamianę nie mogą być przeznaczone elementy warunkujące funkcjonowanie najprostszej komórki, w które PraBlob zaopatrzony jest wyjściowo na starcie gry, tzn. błona komórkowa, DNA oraz rybosomy. Pozostałe elementy gracz „sprzedaje” lub zamienia w zależności od przyjętej strategii, która w konkretnych warunkach panujących w praocenie zapewni mu przetrwanie. Na przykład, przemieszczając się przez miejsca z dużą liczbą wrogów, gracz może zakupić kolce, które po znalezieniu się na dużym, otwartym i niezamieszkałym terenie może wymienić na ER (siateczkę śródplazmatyczną) i AG (aparat Golgiego), które umożliwią kamuflaż, a przez to zwiększą szansę przeżycia (zob. załącznik do scenariusza). Gracz może również dokupić ER i AG pozostawiając kolce, co umożliwi wydzielanie do nich trucizn i zwiększy siłę rażenia.



Przez całą grę zadaniem gracza jest odpowiednie bilansowanie wydatków energetycznych i racjonalne wydatkowanie punktów DNA, prowadzące do ulepszenia PraBloba (w rozumieniu adaptacji do środowiska) oraz pokonania niebezpieczeństw.

Etap 1 - Komórka

Cel: wytworzenie komórki eukariotycznej

Gracz rozpoczyna grę w praoceanie jako jednokomórkowy PraBlob, czyli prosta, otoczona błoną komórkową cudzożywna komórka przypominająca amebę i charakteryzująca się ograniczonymi możliwościami. We wnętrzu komórki znajduje się wyłącznie galaretowata jednorodna substancja będąca odpowiednikiem cytoplazmy z kolistymi cząsteczkami DNA i ziarnistościami (rybosomy). Posiada podstawowe funkcje życiowe, takie jak: pochłanianie pożywienia (pożywienie stanowią inne komórki żywe lub martwe), rozmnażanie się przez podział amitotyczny (komórki potomne oddzielają się i żyją własnym życiem zapelniając praocean) oraz do produkcji endogennych trucizn, które służą do obrony. Porusza się biernie (przelewa się po dnie i/lub swobodnie unosi się w wodzie).

Elementy rozbudowy PraBloba na etapie 1:

- Wakuole: umożliwiają trawienie oraz gromadzenie różnych substancji, np. trucizn i pigmentów, a także materiałów zapasowych wykorzystywanych jako rezerwowe źródło energii w sytuacjach krytycznych.
- Siateczka śródplazmatyczna (ER) i aparat Golgiego (AG): umożliwiają syntezę różnych związków chemicznych, np. trucizn, substancji zapasowych, pigmentów oraz ich eksport poza komórkę.
- Cytostom i cytopyge: ułatwiają pobieranie pokarmu i usuwanie niestrawionych resztek.
- Lizosomy: umożliwiają trawienie pochłoniętych cząsteczek pokarmowych.
- Wici, rzęski, nibynóżki: umożliwiają różne sposoby aktywnego poruszania się, ułatwiają zdobywanie pokarmu.
- Jądro komórkowe: umożliwia trwałe dziedziczenie cech, tzn. komórki posiadające jądro, dzieląc się, tworzą klony wyposażone we wszystkie elementy komórki macierzystej. Jeśli jądra nie ma, komórka dzieli się, ale tylko część jej potomstwa ma cechy rodzica, a pozostała część cechy PraBloba wyjściowego (błona komórkowa, DNA, rybosomy).
- Mitochondria: umożliwiają uzyskiwanie większej ilości energii z pożywienia, dają np. napęd turbo, zwiększają zakres różnych funkcji życiowych. Pierwsze mitochondria nie mogą być zakupione, muszą zostać zdobyte przez zjedzenie specjalnych bakterii. Po tej czynności możliwy jest zakup nowych mitochondriów zgodnie z algorytmem gry.
- Chloroplasty: umożliwiają samożywność. Pierwsze chloroplasty nie mogą zostać zakupione, muszą zostać zdobyte przez zjedzenie specjalnych bakterii. Po tej czynności możliwy jest zakup nowych chloroplastów zgodnie z algorytmem gry.
- Pigmenty: barwniki chroniące przed promieniowaniem słonecznym i umożliwiające kamuflaż.
- Pancerzyki, kolce: pełnią funkcję ochronną.
- Ściana komórkowa: pełni funkcję ochronną.
- Trucizny: chronią organizm przed zjadaniem i atakiem patogenów.
- Receptory światła i chemiczne: zwiększają precyzję różnych aktywności życiowych, wzmacniają zdolność do rozpoznawania i identyfikacji różnych elementów otoczenia, w tym zasobów, wrogów, punktów interakcji itp.
- Cząsteczki sygnałowe: umożliwiają komunikację między PraBlobami i innymi organizmami zamieszkującymi ocean.

Przykład rozgrywki:

PraBlob przemierza ocean. Co pewien czas dzieli się wg algorytmu gry i traci punkty energii. Energię traci również wtedy, gdy jest aktywnie przemieszczany przez gracza i kiedy wydziela trucizny, skierowane przeciwko innym atakującym go komórkom. Po pożarciu tych komórek zyskuje energię. Ponieważ dostępność pożywienia jest ograniczona, gracz musi eksplorować



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



otoczenie i cały czas wykorzystywać dostępne zasoby, tj. obezwładniać i zjadać inne komórki lub ich szczątki. Podczas eksploracji gracz jest również sam narażony na zjedzenie lub uszkodzenie przez inne komórki i na niesprzyjające warunki środowiskowe (prądy morskie, wybuchy podwodnego wulkanu, wiry itp.), którym musi sprostać. Dodatkowo inne komórki wokół niego ewoluują, a zmiany zachodzące w środowisku, przede wszystkim zagrożenia, którym musi sprostać wymuszają rozbudowę PraBloba, poprzez dodanie do jego komórki elementów o różnej wartości i funkcjach, np. wici lub rzęsek (do poruszania się), pancerzyków, kolców itp. (do ochrony), pigmentów chroniących przed promieniowaniem słonecznym, receptorów oraz jądra komórkowego, które jako centrum informacji genetycznej umożliwia przekazanie wszystkich zdobytych cech i właściwości komórkom potomnym. Dzięki posiadaniu jądra gracz może tworzyć klony, które mogą współdziałać ze sobą w eksploracji środowiska i pokonywaniu zagrożeń. Posiadanie jądra jest ważne, ponieważ bez niego, po każdym podziale niektóre komórki potomne posiadają cechy pierwotnego PraBloba, tzn. bez elementów dodanych przez gracza.

Eksplorując środowisko i posiadając jądro komórkowe (pozostałe elementy dowolne) gracz musi napotkać na swojej drodze komórki o specjalnych cechach: bardzo liczne, małe bakterie (bez jądra komórkowego). Bakterie te poruszają się wyjątkowo szybko, dlatego żeby je pożreć (pożarcie jest obligatoryjne, aby mógł eksplorować praocean dalej) gracz musi działać wspólnie ze swoimi klonami, np. tworząc pułapki i/lub kolektywnie produkować trucizny. Do utworzenia stada klonów służą specjalne związki chemiczne, pełniące funkcje cząsteczek sygnałowych, które gracz wytwarza w komórce PraBloba za określoną liczbę punktów DNA. Po pożarciu, małe komórki bakterii nie zostają strawione, ale zaczynają bytować w komórce gracza jako mitochondria, które pozwalają uzyskać dodatkową energię z pochłanianych innych komórek lub ich szczątków i dodają komórce gracza turbo napęd. Mając więcej energii oraz większą szybkość i zwrotność gracz lepiej radzi sobie z niebezpieczeństwami, za pokonanie których cały czas dostaje punkty energii, a w przypadku pożarcia innych organizmów również punkty DNA.

W innym miejscu praoceanu gracz musi zauważyć obszary, gdzie znajdują się grupy spokojnych, małych zielonych komórek bakteryjnych (bez jądra komórkowego), które przebywają w miejscach, gdzie dociera promieniowanie słoneczne. Aby się do nich dostać gracz musi za punkty DNA zaopatrzyć się w pigmenty ochronne przed promieniowaniem, w przeciwnym wypadku traci punkty energii pod wpływem uszkodzeń przez promieniowanie. Samo miejsce przebywania tych komórek też nie jest oczywiste, a dotarcie do niego wymaga od gracza pokonania labiryntu, np. utworzonego z promieni świetlnych przenikających praocean. W labiryncie czyhają niebezpieczeństwa, z którymi gracz walczy. Dodatkowo przejście przez labirynt kosztuje sporo punktów energii (warto rozważyć opcję przejścia "na czas"). Po pożarciu zielonych komórek bakteryjnych gracz decyduje, czy zostaną one strawione - za co dostaje punkty energii i DNA i kontynuuje grę jako komórka zwierzęca, czy pozostawi je w komórce - w ten sposób decyduje się na wytworzenie komórki roślinnej, ponieważ niestrawione komórki bakteryjne stają się chloroplastami. Od tego czasu gracz, o ile nie pozbedzie się chloroplastów, czyli nie wymieni ich na punkty DNA lub inne elementy komórki, nie może już pożerać innych komórek, aby dostać punkty energii. Musi natomiast wciąż walczyć z niebezpieczeństwami; żeby zdobywać punkty energii i aktywnie poszukiwać rejonów z dużą ilością światła i CO₂. Nabywając zdolność do fotosyntezy gracz wytwarza przy okazji tlen, którego bąble może używać do walki z innymi komórkami jako pociski, lub jako truciznę przeciwko agresywnym beztlenowcom. Użycie bąbli obniża poziom energii. Eksplorując różne miejsca w praoceanie gracz wpływa na środowisko: natlenia je, co przyczynia się np. do wzrostu różnorodności biologicznej i do erozji skał (np. kruszy bariery skalne zasłaniające dostęp do światła i uniemożliwiające dalszą eksplorację) itp. Za każdą pozytywną zmianę dostaje punkty DNA i/lub punkty energii.

Po uzyskaniu odpowiedniej liczby punktów DNA i wytworzeniu kompletnej komórki zwierzęcej lub roślinnej zagrożenia kumulują się i gracz musi przeciwstawić się takim niebezpieczeństwom, które może pokonać wyłącznie po zespoleniu wielu swoich komórek-klonów ze sobą. Wykorzystuje do tego celu wspomniane wcześniej, cząsteczki sygnałowe, które są dostępne za określoną liczbę punktów DNA. Gracz buduje ciało wielokomórkowego PraBloba dostosowując jego kształt i wyposażenie (kolce, trucizny, produkcja bąbli tlenu, itp.) tak, aby był najbardziej skuteczny w walce ze wspomnianymi niebezpieczeństwami, którą musi wygrać. Do modyfikacji wielokomórkowego PraBloba wykorzystuje punkty DNA. W ten sposób powstaje ostatecznie PraBlob wielokomórkowy, którego właściwości (zwierzęce lub roślinne) są konsekwencją prowadzonej wcześniej gry.



Etap 2 - Ewolucja wielokomórkowca

Etap 2 może być kontynuowany na dwa główne sposoby, w zależności od tego, czy w etapie 1 został wytworzony ostatecznie PraBlob zwierzęcy, czy roślinny. Zadaniem gracza jest teraz rozwój wielokomórkowego PraBloba w wodzie i ciągłe udoskonalanie jego budowy, aż do wytworzenia zróżnicowanego zewnętrznie i wewnętrznie organizmu dominującego w oceanie.

W obu przypadkach, tj. rozwoju zwierzęcego i roślinnego kluczowe dla przeżycia jest pokonanie wrogów i naturalnych niebezpieczeństw oraz zdobycie energii i punktów DNA, umożliwiających ewolucję organizmu według zasad opisanych w ogólnych założeniach gry.

Ścieżka 1 - Ewolucja PraBloba zwierzęcego

W ścieżce 1 dostępne są różne elementy rozwoju PraBloba. Niektóre z elementów mogą być dostępne w kilku wariantach, otwierając różne ścieżki ewolucji. Nie wszystkie elementy muszą być dostępne w tym samym czasie. Wybory gracza będą implikować dostępność pozostałych, np. pływająca larwa będzie dostępna dopiero po uzyskaniu zdolności do rozmnażania płciowego.

Elementy rozwoju PraBloba zwierzęcego:

- Kształt ciała: kulisty, walcowaty spionizowany, walcowaty poziomy, dowolny.
- Rozmiar: zwiększa się wraz z ilością pobieranego pożywienia. Może stanowić element obrony biernej.
- Wici i rzęski: umożliwiają poruszanie się organizmu zanim wytworzy tkankę mięśniową: wici do poruszania się w toni wodnej, rzęski - w toni wodnej lub do poruszania się po dnie.
- Otwór gębowy różnej wielkości i kształtu.
- Jama gastralna: umożliwia trawienie pożywienia i pozyskiwanie z niego energii.
- Czułki: usprawniają pobieranie pokarmu oraz mogą służyć do obrony (mogą np. zawierać komórki parzydełkowe lub inne komórki z jadem).
- Komórki obronne: funkcje obronne (np. różne typy parzydełek, komórki śluzowe na powierzchni ciała, komórki z jadem).
- Komórki barwnikowe: umożliwiają kamuflaż i ukrycie się np. przed drapieżnikami.
- Komórki interstycjalne: mogą przekształcać się w każdy inny, dowolny typ komórek.
- Tkanka mięśniowa: zwiększa siłę i zwinność, umożliwia pęzanie.
- Tkanka nerwowa: zwiększa inteligencję i zdolność uczenia się.
- Komórki zmysłowe: umożliwiają percepcję środowiska (receptory chemiczne i fotoreceptory).
- Elementy szkieletowe w formie rusztowania przenikającego ciało: umożliwiają osiągnięcie dużych rozmiarów, stanowią element obrony biernej.
- Symbioza: współpraca z glonami w pozyskiwaniu pokarmu, współpraca z bakteriami w zakresie bioluminescencji.
- Elektryczność: pozwala komunikować się lub ogłuszać ofiarę.
- Fragmentacja, pączkowanie i rozmnażanie płciowe: umożliwia tworzenie kolonii organizmów (pączkowanie) oraz rozprzestrzenianie się gatunku i jego dominację w całym oceanie (rozmnażanie płciowe).
- Pływająca larwa: zwiększa szansę na rozprzestrzenienie się organizmu w oceanie.

Ścieżka 2 - Ewolucja PraBloba roślinnego

W czasie gry wielokomórkowy PraBlob roślinopodobny musi przemieszczać się w stronę miejsc, gdzie znajdują się zasoby niezbędne do przeprowadzania fotosyntezy, która jest jego jedynym sposobem odżywiania się: światło, CO₂ (przydenne szczeliny w płytkich wodach, zgrupowania innych organizmów wydalających CO₂, kominy geotermalne, wulkany podwodne) oraz sole mineralne (wietrzejące skały, rozkładające się ciała organizmów).

Ścieżka 2 oferuje różne elementy rozwoju PraBloba. Niektóre elementy mogą być dostępne w kilku wariantach, otwierając tym samym nowe ścieżki ewolucji. Nie wszystkie elementy muszą być dostępne w tym samym czasie. Wybory gracza będą implikować dostępność pozostałych, np. komórki transportujące mogą być dostępne dopiero po osiągnięciu przez organizm odpowiedniej wielkości, co z kolei jest możliwe po wytworzeniu tkanki merystematycznej (twórczej).



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Elementy rozwoju PraBłoba roślinnego:

- Kształt ciała i jego wielkość.
- Wici i rzęski: zwiększają zdolność do przemieszczania się w oceanie.
- Plamki oczne: umożliwiają precyzyjną detekcję kierunku padania światła i rozróżnienie nocy od ciemności.
- Ściana komórkowa: nadaje komórkom i całemu organizmowi kształt, pełni funkcje wzmacniające, chroni przed toksynami.
- Pancerzyki krzemionkowe lub wapienne: jw.
- Pigmenty ochronne (karotenoidy): chronią przed zbyt silnym promieniowaniem słonecznym, umożliwiają kamuflaż.
- Pigmenty fotosyntetyczne (karotenoidy, fikobiliny): zwiększają pochłanianie światła w różnym zakresie fal i zwiększają wydajność fotosyntezy w zależności od głębokości na jakiej żyje organizm (adaptacja chromatyczna).
- Trucizny: wydzielane bezpośrednio do wody i podłoża chronią organizm przed zjadaniem przez zwierzęta i atakiem patogenów.
- Śluz: funkcje ochronne, ponieważ może zawierać trucizny i chronić przed wyschnięciem PraBłoba żyjącego na granicy morza i lądu.
- Symbioza: pozwala organizmom współpracować z innymi gatunkami (np. glon + ślimak, glon + koralowce) i odnosić korzyść.
- Substancje chemiczne sygnałowe: umożliwiają nawiązanie relacji symbiotycznych.
- Rozmnażanie bezpłciowe i płciowe: zwiększa tempo rozprzestrzeniania się organizmu, a w przypadku rozmnażania płciowego również zmienność genetyczną i tempo ewolucji.
- Tkanka merystematyczna (twórcza): umożliwia nieograniczony wzrost, np. w stronę światła (wzrost może odbywać się zgodnie z ustalonym algorytmem gry).
- Chwytniki: ułatwiają organizmowi pobieranie składników odżywczych z podłoża oraz umożliwiają umocowanie w nim.
- Nibylodygi i nibyliście: umożliwiają zwiększenie powierzchni fotosyntetycznej, w grze mogą pełnić także funkcje obronne, np. oplatając napastników.
- Pęcherze pływne: zwiększają wyporność organizmu.
- Komórki o charakterze transportowym: zapewniają rozprowadzenie substancji wytworzonych w fotosyntezie do pozostałych części organizmu, co powoduje, że jest on lepiej odżywiony.

Etap 3 – Inwazja na ląd

Cel: Wytworzenie organizmu dominującego w środowisku lądowym w warunkach klimatu umiarkowanego

W przypadku PraBłoba zwierzęcego punktem wyjścia do etapu 3 powinna być pływająca larwa organizmu, który wytworzył gracz w etapie 2. Początkowe stadia rozwoju mogą odbywać się w wodzie, jednak w związku np. z katastrofą geologiczną lub wskutek zagęszczenia populacji w wodzie, organizmy wychodzą na ląd, który jest już zasiedlony przez prymitywne rośliny.

Należy brać pod uwagę następujące wyzwania, jakim musiały stawić czoła zwierzęta, wychodząc na ląd: oddychanie powietrzem atmosferycznym, przeciwdziałanie sile grawitacji, poruszanie się po lądzie, termoregulacja, rozmnażanie poza wodą, ochrona przed wysychaniem, obrona przed drapieżnikami, patogenami, znalezienie pożywienia.

Kolejność montażu poszczególnych części wyposażenia PraBłoba nie jest całkiem dowolna i w niektórych przypadkach musi być warunkowana wcześniejszymi wyborami gracza.

Elementy wyposażenia PraBłoba zwierzęcego:

- Kształt ciała i jego wielkość.
- Głowa.
- Różne formy pokrycia ciała np. pancerz, który chroni organizm przed drapieżnikami i zagrożeniami naturalnymi (forma pancerza jak u raka lub muszle zewnętrzne), sierść, łuski, pióra, naga skóra.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- Skrzela zewnętrzne lub wewnętrzne: umożliwiają wydajne oddychanie pod wodą (zewnętrzne są prymitywniejsze).
- Płuca: umożliwiają oddychanie powietrzem atmosferycznym.
- Układ krwionośny: umożliwia lepsze rozprowadzenie tlenu w organizmie i odprowadzenie CO₂, co zwiększa jego wydolność i sprawność.
- Serce: zwiększa wydajność pracy układu krwionośnego.
- Układ wydalniczy: pozwala usuwać trucizny z organizmu.
- Układ pokarmowy: pozwala trawić pokarm i wchłaniać potrzebne składniki odżywcze.
- Szczęki w różnych postaciach, włączając aparaty gębowe owadów: umożliwiają polowanie na inne zwierzęta, zjadanie roślin, służą do obrony.
- Lejek: umożliwia poruszanie się ruchem odrzutowym w wodzie.
- Odnóża typu bezkręgowców: umożliwiają kroczenie po dnie/podłożu, służą do obrony i chwytania pożywienia (np. macki, szczypce).
- Płetwy: umożliwiają pływanie i manewrowanie.
- Kończyny przednie i tylne: różne formy, np. skrzydła, odnóża grzebiące, pazury i szpony drapieżników.
- Mózg: zwiększa sprawność organizmu.
- Narządy zmysłów: linia boczna, oczy, zmysł równowagi, słuchu, zmysł magnetyczny i termiczny ułatwiające orientację w środowisku.
- Pęcherz pławny: umożliwia sprawniejsze poruszanie się w wodzie w pionie oraz możliwość trwania w bezruchu bez opadania na dno.
- Szkielet wewnętrzny kostny lub chrzęstny, tj. czaszka, kręgosłup, żebra oraz szkielet kończyn: wzmacnia organizm, pełni funkcje ochronne.
- Kamuflaż: pozwala ukryć się przed drapieżnikami.
- Zdolność do tworzenia i wydzielania jadu.
- Bioluminescencja: pozwala emitować światło.
- Elektryczność: pozwala komunikować się lub ogłuszać ofiarę.
- Rozmnażanie płciowe z zapłodnieniem zewnętrznym lub wewnętrznym.
- Stałocieplność: pozwala utrzymać stałą temperaturę ciała i aktywność niezależną od zmian temperatury np. w cyklu dobowym oraz życie w miejscach chłodnych i zimnych.
- Błony płodowe: zapewniają rozwój organizmu w środowisku pozbawionym wody.

W przypadku PraBłoba roślinnego etap 3 może rozpoczynać się od organizmu wytworzonego przez gracza na etapie 2, żyjącego na granicy wody i lądu. W związku np. z katastrofą geologiczną lub wskutek zagęszczenia populacji w wodzie, organizmy zmuszone zostają do życia na lądzie.

Należy brać pod uwagę następujące wyzwania, jakim musiały stawić czoła rośliny, wychodząc na ląd: przeciwdziałanie sile grawitacji, dostęp do wody, dostęp do światła, transport wody i składników odżywczych w organizmie, odporność na roślinożerców i patogeny, niezależnienie rozmnażania od wody, rozprzestrzenienie się w środowisku.

Kolejność montażu poszczególnych części wyposażenie PraBłoba roślinnego nie jest całkiem dowolna i w niektórych przypadkach musi być warunkowana wcześniejszymi wyborami gracza.

Elementy wyposażenia PraBłoba roślinnego:

- Tkanka twórcza (merystemy szczytowe i boczne): umożliwia nieograniczony wzrost organizmu i wytwarza wszystkie inne tkanki i organy (merystemy szczytowe); merystem boczny (umożliwia wzrost na grubość i tworzenie korka ochronnego na powierzchni łodygi).
- System korzeniowy: różne rodzaje systemów korzeniowych np. wiązkowy, palowy, spichrzowy umożliwiające zakotwiczenie w podłożu oraz pobieranie i magazynowanie substancji pokarmowych.
- Różne typy łodyg: łodyga stanowi podporę dla liści, magazynuje substancje pokarmowe lub wodę, umożliwia wspinanie się po podporach.
- Różne typy liści: liść zwiększa produkcję substancji pokarmowych, w zależności od powierzchni chroni przed utratą wody lub sprzyja jej utracie.
- Wytworzenie aparatów szparkowych: zapewnia kompromis między pobieraniem CO₂ potrzebnym do fotosyntezy, a utratą wody (przez szparki wchodzi CO₂, ale tracona jest woda w sposób kontrolowany).



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- Kutykula i kutner: chronią przed utratą wody.
- Tkanka okrywająca: stanowi ochronę przed wysychaniem oraz mechaniczną.
- Tkanka przewodząca: zapewnia rozprawdzenie substancji pokarmowych i wody po organizmie.
- Tkanka wzmacniająca: w zależności od rodzaju albo usztywnia albo uelastycznia organizm.
- Tkanka mięsistowa: w zależności od rodzaju przeprowadza fotosyntezę zwiększając ilość energii, gromadzi materiały zapasowe, w tym wodę lub zapewnia przewietrzenie organów.
- Włoski parzące, kolce i ciernie: ochrona przed roślinożercami.
- Trucizny: stosowane w walce z roślinożercami.
- Mikoryza: symbioza z grzybami zapewniająca dostatek wody i substancji mineralnych w zamian za produkty fotosyntezy.
- Zarodniki: umożliwiają rozprzestrzenianie się i rozwój młodych roślin w środowiskach wilgotnych.
- Kwiaty: służą do wytworzenia nasion i owoców i rozprzestrzeniania się roślin zarówno w środowiskach wilgotnych jak i suchych.

Interdyscyplinarność gry - zakres treści kształcenia z podstawy programowej do wykorzystania w grze

BIOLOGIA (SP)

1. Organizacja i chemizm życia

Hierarchiczna organizacja budowy organizmów; rola DNA jako nośnika informacji genetycznej i gwaranta ciągłości cech; organelle komórkowe i ich funkcje; podstawowe funkcje życiowe organizmów, takie jak odżywianie, rozmnażanie, ruch.

2. Różnorodność życia. Klasyfikacja organizmów

Cechy budowy i czynności życiowych organizmów pozwalające przyporządkować je do królestwa roślin i zwierząt.

3. Różnorodność życia

Różnorodność budowy jednokomórkowców i wielokomórkowców: wybrane tkanki roślinne i zwierzęce oraz związek między ich budową a funkcją; cechy specyficzne budowy roślin i zwierząt związane z trybem życia i opanowaniem różnych środowisk.

4. Genetyka

Związek między mutacją, a cechą fenotypową.

5. Ewolucja życia

Rola środowiska jako czynnika selekcyjnego.

6. Ekologia i ochrona środowiska

Powiązania między żywymi i nieożywionymi elementami ekosystemów.

BIOLOGIA (LO zakres podstawowy)

1. Komórka

Rola DNA jako nośnika informacji genetycznej i gwaranta ciągłości cech; organelle komórkowe (bez ultrastruktury i z pominięciem cytoszkieletu), funkcje organelli; błony wewnątrzkomórkowe jako zintegrowany system strukturalno-funkcjonalny.

2. Ewolucja

Zachować zgodność ewolucji PraBłoba i innych organizmów w grze z wydarzeniami w historii życia na Ziemi, podkreślać wpływ zmian warunków środowiskowych na przebieg ewolucji.

3. Ekologia

Wykazać jasny związek między czynnikami biotycznymi i abiotycznymi na ewolucję PraBłoba, wpieść zagadnienie tolerancji na wybrane czynniki środowiskowe, wykazać adaptacje budowy do trybu życia.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



BIOLOGIA (LO zakres rozszerzony)

1. Komórka

Treści jak dla zakresu podstawowego, dodatkowo uwzględnić teorię endosymbiozy.

2. Różnorodność roślin

Precyzyjnie różnicować warunki życia w wodzie i na lądzie oraz wykazać związek w adaptacji roślin do życia w tych środowiskach na poziomie tkanek i organów. Wykazać, że modyfikacje podstawowych planów budowy organów roślinnych i są adaptacjami do specjalnych funkcji i życia w różnych środowiskach lądowych. Uwzględnić zależności między budową a wydajnością fotosyntezy, bilansem wodnym, zdolnością do rozmnażania w środowisku lądowym i rozprzestrzeniania się.

3. Różnorodność zwierząt

Budując ścieżki ewolucyjne PraBłoba uwzględniać cechy strukturalno-funkcjonalne występujące u następujących grup zwierząt: gąbki, parzydełkowce, stawonogi, mięczaki, ryby, płazy, gady, ptaki i ssaki.

4. Funkcjonowanie zwierząt

Uwzględnić niektóre tkanki zwierzęce, wykazać związki między narządami a pełnionymi przez nie funkcjami (np. układ krwionośny i oddechowy kręgowców); między wielkością, aktywnością życiową, temperaturą ciała, a zapotrzebowaniem energetycznym organizmu oraz wybranymi adaptacjami anatomicznymi i fizjologicznymi a zdolnością do zasiedlania różnych środowisk (np. błony płodowe, stałocieplność, rodzaj wydalanych azotowych produktów przemiany materii, rodzaj pokrycia ciała).

5. Ewolucja

Podkreślić znaczenie informacji genetycznej w dziedziczeniu cech i znaczenie różnych czynników środowiskowych jako elementów selekcyjnych.

6. Ekologia

Wykazać różnorodność czynników środowiskowych wpływających na ewolucję organizmu, znaczenie związków symbiotycznych i relacji antagonistycznych (konkurencja międzygatunkowa, drapieżnictwo, roślinożerność) w kształtowaniu wybranych cech anatomiczno-fizjologicznych zwierząt.

GEOGRAFIA (SP)

1. Krajobrazy świata

Po wyjściu PraBłoba na ląd należy położyć nacisk na realistyczne odwzorowanie różnych krajobrazów stanowiących tło rozgrywki.

2. Współrzędne geograficzne

Jeden z rodzajów map "świata" eksplorowanego przez PraBłoba może być pokryta siatką geograficzną, a niektóre lokacje zdefiniowane wyłącznie przez podanie współrzędnych.

GEOGRAFIA (LO zakres podstawowy)

1. Źródła informacji geograficznej

Gracz eksplorujący "świat" PraBłoba powinien mieć do dyspozycji różne rodzaje map, tak aby na ich podstawie uzyskać jak najwięcej informacji o danym obszarze.

2. Litosfera

Ewolucję PraBłoba należy skorelować z najważniejszymi wydarzeniami geologicznymi w historii Ziemi.

GEOGRAFIA (LO zakres rozszerzony)

1. Metody badań geograficznych

W całej grze należy uwzględnić znane nauce zależności między elementami przestrzeni geograficznej.

2. Dynamika procesów geologicznych

Budując szczegółowy scenariusz gry przez cały czas należy uwzględniać związki przyczynowo skutkowe między wydarzeniami w historii Ziemi (które są ważnymi czynnikami selekcyjnymi), a rozwojem PraBłoba.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Analiza konkurencji (tytuły, które stanowiły inspirację do tworzonej gry)

1. *Spore*

Link: <https://store.steampowered.com/app/17390/SPORE/>

Cechy gry:

- **Mechanika:** Ewolucja organizmu od poziomu komórkowego do zaawansowanego gatunku. Łączenie elementów strategii, symulacji i przygody. Stopniowe odblokowywanie nowych możliwości, co daje graczowi poczucie progresji i kontroli.
- **Grafika:** Stylizowana grafika 3D z kolorową, dynamiczną estetyką. Czytelne modele organizmów i środowiska, które zmieniają się w zależności od etapu gry.
- **Gameplay:** Elastyczność w tworzeniu organizmów, co pozwala graczom eksperymentować z różnymi konfiguracjami. Wyraźne podziały na etapy gry, co wprowadza różnorodność i utrzymuje zainteresowanie gracza.

Inspiracje dla gry *PraBlob*:

- **Grafika:** Stylizowana, kolorowa oprawa graficzna, która oddaje dynamikę rozwoju organizmu i eksploracji środowiska.
- **Elementy przygody i strategii:** Integracja zarządzania zasobami i strategicznego rozwoju organizmu, np. dobór cech wpływających na przetrwanie w różnych środowiskach.
- **Ewolucja:** Wprowadzenie mechaniki stopniowego rozwoju PraBłoba, w której decyzje gracza wpływają na kształt i zdolności organizmu.

2. *Cell to Singularity*

Link: https://store.steampowered.com/app/977400/Cell_to_Singularity_Evolution_Never_Ends

Cechy gry:

- **Mechanika:** Rozwój organizmów oparty na gromadzeniu punktów ewolucji, co odblokowuje kolejne etapy życia. Silne połączenie edukacji z rozgrywką – gra prezentuje naukowe aspekty ewolucji w przystępny sposób.
- **Grafika:** Prosta, ale atrakcyjna grafika 2D/3D, z dynamicznymi wizualizacjami rozwoju organizmów. Podział na tematyczne sekcje: życie w wodzie, życie na lądzie, ewolucja cywilizacji.
- **Gameplay:** Cykliczność rozgrywki: gracz może wracać do wcześniejszych etapów, by poprawić swoje wyniki lub zdobyć dodatkowe zasoby. Łatwo przyswajalne mechaniki, które angażują gracza, ale nie przytłaczają poziomem skomplikowania.

Inspiracje dla gry *PraBlob*:

- **Rozwój organizmu:** System odblokowywania kolejnych etapów ewolucji PraBłoba poprzez punkty DNA zdobywane za wykonywanie misji.
- **Grafika:** Czytelne wizualizacje zmian w środowisku i rozwoju organizmów, które będą atrakcyjne dla młodszych graczy.
- **Edukacja przez zabawę:** Integracja naukowych faktów z zakresu biologii i ekologii w formie interaktywnych wyzwań i zagadek.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



3. Charakterystyka gry

Główna oś gameplay

PraBlob to gra survivalowo-symulacyjna, której głównym celem jest ewolucja od jednokomórkowego organizmu do dominującego organizmu wielokomórkowego. Gracz rozpoczyna w praocenie jako prymitywna komórka, której celem jest zdobywanie energii, zasobów i punktów DNA, aby ewoluować. Oś rozgrywki opiera się na balansie przetrwania, rozwoju organizmu i eksploracji dynamicznego świata. Kluczowe aspekty to zarządzanie energią, strategiczne decyzje dotyczące rozwoju (np. wybór organelli, obrony czy strategii przetrwania), walka z innymi organizmami i adaptacja do zmieniających się warunków środowiskowych.

Każdy etap gry oferuje nowe wyzwania oraz możliwość rozbudowy PraBloba, w tym rozwój struktur wewnętrznych (np. mitochondria, jądro komórkowe), organelli ruchowych (np. wici, rzęski), oraz elementów obronnych (np. pancerze, kolce). W dalszych etapach gracz decyduje, czy rozwija organizm w stronę form zwierzęcych, czy roślinnych, co znacząco wpływa na mechaniki rozgrywki, np. fotosyntezę i symbiozę (rośliny) lub polowanie i walkę o terytorium (zwierzęta). Ostatecznym celem jest osiągnięcie dominacji w środowisku wodnym, a następnie kolonizacja lądu, gdzie gracz napotka nowe wyzwania, takie jak poruszanie się, ochrona przed promieniowaniem UV, grawitacja oraz walka o terytorium.

Filary gry

Mechanika gry: Gracz steruje postacią - PraBlobem; widok z 3 osoby. Wolnożyjący PraBlob może poruszać się biernie lub aktywnie. Sposób ruchu aktywnego zależy od elementów budowy PraBloba i środowiska, w jakim żyje. PraBlob przyspiesza i zwalnia, używa obrony czynnej i bierniej, potrafi atakować. Unika przeszkód. PraBlob osiadły biernie lub aktywnie porusza różnymi częściami swojego ciała, np. czułkami.

Gra jest dynamiczna - odwzorowuje wymagające i zmienne warunki panujące w środowisku, do których PraBlob musi się dostosować, aby przetrwać.

Grafika i estetyka: Stylizowana, rysowana grafika 3D, żywa kolorystyka.

Dźwięk i muzyka: Efekty dźwiękowe, ciekawa oprawa muzyczna dostosowana do warunków w jakich aktualnie toczy się gra, wpływająca na emocje.

Rozwój postaci: Stawiając czoła wyzwaniom gracz rozwija PraBloba poprzez zaopatrywanie go w elementy budowy właściwe dla poziomu organizacji biologicznej, na którym się on znajduje (jednokomórkowiec, prosty wielokomórkowiec wodny, wielokomórkowiec lądowy) i które warunkują określone umiejętności umożliwiające przetrwanie w środowisku. Elementy, których używa gracz do rozbudowy PraBloba są zaopatrzone w informacje o ich znaczeniu biologicznym (opisy te mogą być widoczne dopiero po kliknięciu lub bezpośrednio po ich wybraniu). Wybór elementów jest w miarę dowolny, ale szczegółowe warunki środowiskowe (niebezpieczeństwa i inne wyzwania, które napotyka gracz na swojej drodze) muszą być tak dobrane, aby do kolejnego etapu mógł przejść PraBlob spełniający minimum strukturalno-funkcjonalne zgodne z obecnym stanem wiedzy (zob. przykład w mechanice gry). Ewolucja PraBloba jest skorelowana z najważniejszymi wydarzeniami w historii geologicznej Ziemi towarzyszącym ewolucji grup zwierząt i roślin, których stadium rozwoju prezentuje na danym etapie gry PraBlob.

Półotwarty świat: Mimo iż gra podzielona jest na etapy - każdy z nich oferuje różnorodność - ukryte lokacje, różnorodne ścieżki jego przejścia, oferujące możliwość zakończenia gry przez wytworzenie za każdym razem innego organizmu zgodnego z wiedzą biologiczną, np. ryby, ptaka, owada, mięczaka. Gracz dysponuje mapą "świata", który może eksplorować PraBlob na danym etapie wraz z charakterystyką środowiska geograficznego i jego dynamiką. Dotarcie do niektórych lokacji możliwe jest wyłącznie przez wykorzystanie wskazówek geograficznych, tj. szerokości i długości geograficznej. Gracz powinien mieć również możliwość odblokowania różnych trybów gry, tj. tryb na czas, tryb swobodny (tworzenie fikcyjnych organizmów), tryb wieloosobowy.

Gra wieloosobowa: Przystępując do gry wieloosobowej gracze obligatoryjnie wybierają ścieżkę ewolucji PraBloba zwierzęcą lub roślinną.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



W trybie rywalizacji, gracze mogą konkurować: kto szybciej przejdzie dany poziom, pokona określoną liczbę zagrożeń i jak najszybciej ewoluuje do poziomu wyznaczonego jako cel każdego z etapów. Podczas rywalizacji PraBłoby graczy rozpoczynają grę w innym miejscu "mapy świata", ale ze względu na swobodę eksploracji ich drogi mogą krzyżować się, a PraBłoby wzajemnie atakować lub w inny sposób utrudniać osiągnięcie celu. Gracze mogą również wykorzystywać "karty wydarzeń", które wpływają na przebieg gry drugiego gracza, np. powodują katastrofy naturalne lub wprowadzają do gry obce gatunki. Do decyzji dewelopera pozostaje czy efekt jakie powoduje dana "karta wydarzeń" jest z góry znany wykorzystującemu ją graczowi, czy jej skutki są niespodzianką. Wykorzystanie "kart wydarzeń" powinno być limitowane ilością punktów energii lub w inny sposób, przez co ich wybór powinien być ostatecznością i dobrze przemyślany. W trybie wieloosobowym przez cały czas gracze mogą handlować ze sobą punktami DNA i zdobytymi elementami budowy swoich organizmów z wykorzystaniem niekorzystnego przelicznika dla ich odbiorcy.

W trybie współpracy gracze przeznaczają część zdobytych punktów energii i DNA do wspólnego banku, z którego mogą korzystać w sytuacji zagrożenia dla ulepszenia swojego PraBłoba.

Mechaniki gry

Fizyka:

Wszystkie elementy w świecie gry działają zgodnie z prawami fizyki świata rzeczywistego.

Zdrowie i obrażenia:

Gracz zbiera punkty energii oraz może je tracić. Dodatkowo gracz zbiera punkty DNA, które służą do rozbudowy PraBłoba.

Zadania i cele:

Etap 1 - utworzenie komórki eukariotycznej.

Etap 2 - utworzenie wielokomórkowca gotowego do wyjścia na ląd.

Etap 3 - zdobycie łądu i dominacja w różnych środowiskach.

Sztuczna inteligencja:

Inteligentni przeciwnicy. Zachowanie przeciwników może być dostosowywane w zależności od sytuacji, takiej jak siła gracza, poziom trudności gry oraz zmieniające się warunki.

Systemy interakcji społecznej:

Chat głosowy, emotikony, tryby wieloosobowe, rywalizacja między graczami.

Eksploracja:

Eksploracja związana z główną misją (celem etapu); tryb freeplay.

Rozwój postaci:

Główna postać gracza zdobywa nowe umiejętności i zdolności; przykład rozwoju PraBłoba dla etapu I gry przedstawiono w załączniku do scenariusza.

Grafika

Gra będzie miała **stylizowaną, rysowaną grafikę 3D**, przypominającą gry: *Spore* lub *Cell to Singularity*. Kolorystyka powinna być żywa, przyciągająca uwagę, jednocześnie różnorodna, aby oddawać różne biomy – od głębin oceanicznych, przez płytkie morza, po dynamiczne ekosystemy lądowe. Świat praoceanu ma być pełen ruchu: migoczące promienie światła przenikające przez wodę, wirujące organizmy, a w tle delikatne prądy wodne tworzące iluzję głębi.

Organizmy, w tym PraBlob, będą stylizowane na uproszczone, ale rozpoznawalne formy biologiczne. Na początku gra pokaże minimalizm komórek, a w miarę rozwoju organizmów wizualnie będą się one stawały bardziej skomplikowane.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Środowisko zmienia się dynamicznie w zależności od poziomu rozgrywki: od ciemnych, nieprzyjaznych głębin po bogate ekosystemy oceaniczne, aż do lądu, gdzie kolory staną się jaśniejsze i bardziej kontrastowe. Specjalne efekty, takie jak błyski wybuchów podwodnych wulkanów, erupcje wód termalnych czy zmiany pór dnia i nocy, dodatkowo urozmaicą wizualne wrażenia. Efekty cząsteczkowe, jak pęcherzyki tlenu czy ślady ruchu w wodzie, będą dynamicznie reagować na aktywność PraBloba i innych organizmów.

UI będzie minimalistyczne, przejrzyste, aby nie zakłócać immersji. Ikony rozwoju PraBloba (np. wybór organelli, dodawanie elementów) będą miały stylizowaną, prostą grafikę z intuicyjnym systemem informacji.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



4. Wymagania WCAG

Opis dostosowania gry celem spełnienia standardu WCAG

Gra musi uwzględniać założenia uniwersalnego projektowania w edukacji (UDL) oraz być zgodna 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). Powinna też uwzględniać dobre praktyki, stosowane w celu zapewnienia dostępności cyfrowej w grach.

Użytkownik gry ze szczególnymi potrzebami powinien korzystać z mechaniki gry w taki sam sposób, jak wszyscy użytkownicy. Należy przygotować menu, w którym użytkownik wybiera dostosowania gry do swoich potrzeb. W ramach wybranych dostosowań gry użytkownik powinien korzystać ze wszystkich zaprojektowanych funkcjonalności gry. Gra powinna 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 gry. Powinna istnieć również możliwość zapamiętania wybranych przez użytkownika ustawień, tak aby mogła być stosowana przy kolejnych uruchomieniach gry przez użytkownika.

Gra powinna spełniać następujące kryteria:

1. Gra umożliwia użytkownikowi korzystającemu z ułatwień dostępu grę na wszystkich poziomach.
2. Gra zawiera informacje o sposobie korzystania z ułatwień dostępu i mechanizmach poruszania się po menu oraz prowadzenia rozgrywki, przygotowaną za pomocą tzw. prostego języka.
3. Gra uwzględnia dynamiczne dostosowywanie poziomu trudności w zależności od osiągnięć gracza korzystającego z ułatwień dostępu.
4. Gra umożliwia pominięcie sekwencji akcji i powrotu do zwykłej rozgrywki opartej na narracji i śledzeniu w sytuacji braku możliwości spełnienia kryteriów dostępności.
5. Gra posiada rozwiązania z zakresu dostępności, które pozwalają uniknąć QTE lub działań związanych z łączeniem przycisków (uwzględnia ustawienie, pozwalające je uprościć lub pominąć/wyłączyć).
6. Gra umożliwia korzystanie z wirtualnej klawiatury ekranowej (jeśli gra tego wymaga), którą można sterować za pomocą myszy lub technologii wspomagających, takich jak wzrok lub przełącznik.
7. Gra uwzględnia możliwość działania w trybie okienkowym i pozwala innym aplikacjom na działanie.
8. Gra ma wbudowane tryby lub ustawienia kompensujące brak szybkości lub precyzji.
9. Gra w trybie multiplayer umożliwia ustawienie preferencji dobierania gracza (ustawienie preferencji gry wieloosobowej online z innymi osobami korzystającymi z ułatwień dostępu lub bez nich, które mogą zapewnić przewagę konkurencyjną).
10. Gra umożliwia użytkownikom korzystanie z jak największej liczby zmiennych konfiguracji gracza.
11. Gra powinna zawierać tutorial pokazujący, jak korzystać z ułatwień dostępu, do którego można wrócić w każdym momencie gry.
12. Gra umożliwia korzystanie z kontekstowej pomocy w czasie rozgrywki.
13. Gra powinna zawierać tryb nauki oraz tryb pełnej rozgrywki w celu przećwiczenia dopasowania trybu dostępności w rozgrywce.
14. Gra dla wszystkich elementów nieinterpretowalnych stosuje funkcję ukrywania treści.
15. Gra umożliwia korzystanie z elementów sterujących w prosty sposób lub zapewniający alternatywę umożliwiającą taki sposób poruszania się (schemat poruszania się po menu i grze powinien być taki sam).
16. Mechanika gry powinna pozwalać na dostęp do wszystkich obszarów interfejsu użytkownika oraz wprowadzania danych, powinna też być taka sama w menu gry jak w samej rozgrywce;



17. Wprowadzanie lub wybór danych powinno odbywać się za pomocą prostych mechanizmów, a nie wielu jednoczesnych działań (np. kliknięcie/przeciągnięcie lub przesunięcie).
18. Gra powinna wykorzystywać dobre praktyki w nawigowaniu w różnych technologiach, np. ekranów dotykowych czy współpracy z czytnikami ekranu.
19. Gra powinna umożliwiać dostęp do gry za pomocą technologii asystujących, m.in. czytników ekranu, oprogramowania asystującego w technologiach mobilnych lub gra ma wbudowany moduł udźwiękowiający wszystkie treści gry.
20. Gra umożliwia dostęp do menu w jednym miejscu, użytkownik ma możliwość skorzystania ze stacjonarnego menu w trakcie rozgrywki, które usytuowane jest w jednym miejscu.
21. Gra umożliwia użytkownikowi korzystanie z funkcjonalności makr, tj. z możliwości skonfigurowania złożonych sekwencji działań, które można następnie wykonać jednym kliknięciem lub naciśnięciem klawisza.
22. Gra uwzględnienia możliwość prowadzenia rozgrywki w pionie, jak i poziomie.

Gra 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. zaburzeniem ze spektrum autyzmu, ADHD, stanami lękowymi, epilepsją),
- z zaburzeniami mowy,
- korzystających z czytników ekranu.

Podczas projektowania należy uwzględniać różne potrzeby i możliwości graczy ze względu na:

Ograniczenia wzroku:

- stosowanie dobrze kontrastujących kolorów, czytelnych rozmiarów i typów fontów; możliwość zmiany i indywidualnego dopasowania przez gracza tych elementów;
- stosowanie zawsze widocznego fokusa (przynajmniej częściowo);
- używanie kombinacji koloru, kształtów i tekstu, niestosowanie znaczenia tylko kolorem;
- stosowanie liniowego logicznego układu bez rozrzucania treści po całej stronie;
- umieszczanie przycisków i powiadomień w kontekście;
- stosowanie odpowiedniej wielkości, kolorów i rozmieszczenia elementów interfejsu;
- umożliwienie zmiany kolorów postaci;
- umożliwienie zmiany wielkości elementów interfejsu;
- używanie dźwięku przestrzennego i rozróżnialnych dźwięków, różnych w zależności od zdarzeń;
- umożliwienie regulacji poszczególnych dźwięków dla poszczególnych elementów gry oraz oddzielenie elementów dźwiękowych muzyki i innych efektów gry;
- możliwość wyłączenia animowanego tła;
- umożliwienie wyboru wyglądu kursora/celownika, zmiany kształtu, wielkości, koloru;
- wyświetlanie istotnych informacji w centrum, na linii wzroku gracza;
- nagrane instrukcje głosowe dla tekstów, również menu i instalatora;
- nawigacja głosowa informująca o położeniu obiektów;
- nawigacja i sterowanie za pomocą klawiatury;
- stosowanie tekstów alternatywnych lub audiodeskrypcji do grafik;
- stosowanie audiodeskrypcji do wszystkich elementów, zdarzeń na ekranie, o których lektor nie opowiada bezpośrednio;
- postacie w grze i istotne elementy gry powinny być duże i łatwe do odróżnienia oraz oddalone od siebie;
- stosowanie dużego kontrastu między istotnymi elementami gry.



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;
- wyróżnienie wizualne postaci, która mówi w danym momencie oraz innych istotnych elementów (np. alarmów);
- budowanie prostych logicznych i spójnych układów treści;
- rozbijanie treści na sekcje, listy, obrazy i wideo;
- zapewnienie możliwości osobnej regulacji dźwięku dla różnych elementów gry, w tym wyciszenie muzyki tła;
- zastosowanie przełącznika dźwięku mono/stereo;
- umożliwienie dostosowania dźwięku do własnych wymagań, a także włączenie wskazówek wizualnych dotyczących zdarzeń dźwiękowych;
- oddzielenie efektów dźwiękowych muzyki i innych efektów gry;
- stosowanie prezentacji wizualnej dla dźwięku kierunkowego np. wskazanie strzałką skąd pochodzi dźwięk.

Ograniczenia ruchu rąk i mobilności:

- tworzenie dużych obszarów klikalnych;
- projektowanie obsługi za pomocą klawiatury i mowy;
- unikanie tworzenia dynamicznych treści wymagających dużego ruchu myszy;
- nieograniczanie czasu otwarcia okien, wykonania zadań;
- umożliwienie zmiany konfiguracji klawiszy i przycisków;
- zapewnienie obsługi interfejsu za pomocą tego samego kontrolera;
- umożliwienie dostosowania czułości kontrolera;
- zapewnienie wsparcia różnych rodzajów kontrolerów;
- niestosowanie ruchomych elementów interfejsu (np. menu);
- zapewnienie alternatywy dla akcji, wymagających równoczesnych czynności (np. klik zamiast przeciągnij i upuść);
- zapewnienie sterowania przy użyciu prostych kontrolerów;
- umożliwienie zmiany prędkości gry;
- umożliwienie dostosowania wyglądu interfejsu do własnych preferencji i potrzeb gracza;
- 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 podczas pierwszego kontaktu gracza z grą;
- uwzględnianie wieku graczy w zakresie używanego słownictwa (trudne terminy muszą być wyjaśnione);
- 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, niepochyłania tekstu i pisania wielkimi literami;
- umożliwienie zmiany kontrastu pomiędzy tłem a tekstem;
- niestosowanie ograniczenia czasowego na wykonanie zadania;



- używanie wyjaśnienia, co się stanie po zakończeniu zadania;
- umożliwienie wyłączenia dźwięków ekranu;
- niestosowanie powtarzających się intensywnych błysków i migających obrazów;
- zapewnienie łatwego dostępu do ponownego odtworzenia instrukcji i narracji;
- umożliwienie łatwego dostępu do pomocy, menu i instrukcji gry;
- dostosowanie prędkości gry, powrotu do wcześniejszych etapów, możliwość zatrzymania gry w wybranym momencie;
- niestosowanie presji czasowej lub związanej z możliwością wykonania tylko jednej próby;
- umożliwienie wybrania przez gracza poziomu trudności wyzwań;
- umożliwienie pomocy przy sterowaniu np. celowaniu, skakaniu, bieganiu;
- zapewnienie funkcji automatycznego zapisu gry;
- zachowanie indywidualnych ustawień na profilu gracza;
- umożliwienie dostosowania czułości kontrolera;
- niestosowanie ruchomych elementów interaktywnych interfejsu;
- wprowadzenie opcji włączenia ignorowania przypadkowego użycia przycisku;
- umożliwienie wsparcia nawigacji poprzez skierowanie kamery w stronę następnego celu.

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 lub myszy;
- tworzenie opisowych łączy.

Powyższe wytyczne są jedynie przykładami potrzeb, jakie powinny zostać spełnione przy projektowaniu gry. Beneficjent konkursowy / producent gry 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.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



5. Wymagania funkcjonalne i techniczne

Kluczowe warunki funkcjonalne dla Wykonawców

Gra musi spełniać wymagania określone w dokumencie „Ogólne wymagania funkcjonalne i techniczne dla gier edukacyjnych”.

System ewolucji i zarządzanie rozwojem organizmu:

- **Zasady rozwoju:** Ewolucja organizmu odbywa się poprzez zdobywanie punktów energii i punktów DNA. Gracz musi decydować, na co przeznaczyć zdobyte punkty.
- **Modularny system rozwoju:** Każdy z etapów rozwoju organizmu (np. dodanie mitochondriów, rozwój chloroplastów) powinien być wyraźnie odczuwalny dla gracza, zmieniając mechanikę rozgrywki i sposób interakcji z otoczeniem.
- **Ograniczenia adaptacyjne:** Gracz nie może dowolnie zmieniać wszystkich cech organizmu po ich wytworzeniu – pewne cechy, takie jak podstawowe organelle, czy struktury niezbędne do przeżycia, są nieodwracalne. Inne, jak kolce, czy pigmenty ochronne, mogą być usuwane lub wymieniane, lecz z mniejszym zyskiem DNA.

Eksploracja i interakcja ze światem:

- **Wielowarstwowa mapa świata:** Świat gry jest podzielony na różne ekosystemy, takie jak głębiny oceaniczne, płytkie wody, tereny przybrzeżne oraz powierzchniowe rejony lądowe. Każdy z tych ekosystemów posiada odrębne zagrożenia i zasoby.
- **Odkrywanie i walka:** Gracz odkrywa nowe obszary, napotyka na różne formy życia oraz walczy o przetrwanie w zależności od wybranej ścieżki ewolucji. W każdej strefie mogą pojawić się różne wyzwania – biologiczne (np. drapieżniki, pasożyty) oraz niebiologiczne (np. zmienne warunki środowiskowe, wulkany, prądy morskie).
- **Zarządzanie zasobami:** Gracz zarządza zarówno zasobami wewnętrznymi (energia, punkty DNA) jak i zewnętrznymi (dostęp do pożywienia, światła, CO₂). Ważne jest, aby w odpowiednich momentach wybierać odpowiednie ścieżki rozwoju, które umożliwią adaptację do danego środowiska.
- **System relacji symbiotycznych:** Gra oferuje rozwinięty system interakcji między organizmami, w tym możliwość nawiązywania relacji symbiotycznych z innymi organizmami (np. symbioza z glonami). Symbiozy dają graczowi korzyści, ale mogą także wymagać strategicznego zarządzania – np. inne organizmy mogą oczekiwać dostarczania energii.

Dynamika świata i warunki środowiskowe:

- **Zmienne środowisko:** Środowisko wokół gracza zmienia się dynamicznie – zmienne warunki atmosferyczne, zmiany pory dnia, aktywność geotermalna (np. podwodne wulkany). Gracz musi dostosowywać się do tych zmian, aby przetrwać.
- **Naturalne katastrofy:** Losowe wydarzenia, takie jak wybuchy wulkanów, gwałtowne zmiany prądów oceanicznych czy zmiany klimatyczne, będą wpływać na mechanikę gry, zmuszając gracza do adaptacji w szybkim tempie.

Zarządzanie energią i punkty DNA:

- **System energii:** PraBlob może zdobywać energię na różne sposoby, zależnie od jego formy – np. pochłanianie innych organizmów (cudzożywność) lub drodze fotosyntezy (samożywność). Każda czynność (ruch, walka, produkcja trucizn) wymaga energii, dlatego zarządzanie jej poziomem jest kluczowe.
- **Punkty DNA:** DNA zdobywa się za określone czynności, takie jak pożarcie organizmu, zbudowanie symbiozy, czy przetrwanie zagrożenia. Punkty DNA służą do ewolucji i rozwijania nowych funkcji PraBloba.



- **System wymiany i ulepszania:** Gracz może wymieniać lub rozwijać poszczególne elementy PraBloba (np. kolce, pigmenty ochronne) z przelicznikiem zmniejszonym w stosunku do oryginalnego kosztu.

Walka i obrona:

- **Mechanika walki:** Gracz musi walczyć z innymi organizmami, które mogą być zarówno ofiarami, jak i zagrożeniami. Każda walka wymaga strategicznego planowania, a rozwinięte struktury obronne, takie jak kolce, trucizny czy pancerze, zwiększają szanse na przetrwanie.
- **Obrona czynna i bierna:** Gracz może używać trucizn, kolców, pancerzy czy kamuflażu do obrony przed wrogami. Mechanika walki pozwala na stosowanie ataków na dystans, jak i w zwarcu, zależnie od wybranej formy organizmu.

Rozwój organizmu – od jednokomórkowca do wielokomórkowca:

- **Jednokomórkowiec:** Na początkowym etapie gra koncentruje się na zarządzaniu prostymi funkcjami komórki, takimi jak pozyskiwanie energii i pożywienia, ruch, unikanie zagrożeń.
- **Wielokomórkowiec:** W miarę postępu PraBlob rozwija bardziej złożone struktury, takie jak tkanki, zmysły, układ nerwowy. Gracz może decydować, które cechy rozwijać, co wpływa na dalszy przebieg rozgrywki.

Kluczowe warunki techniczne dla Wykonawców

Gra musi spełniać wymagania określone w dokumencie „Ogólne wymagania funkcjonalne i techniczne dla gier edukacyjnych”.

System fizyki:

- **Silnik fizyczny:** Wszystkie elementy w świecie gry, takie jak poruszanie się PraBloba, reakcje na prądy wodne, walka i interakcje z innymi organizmami, muszą być realistyczne i zgodne z fizyką gry. Szczególnie ważne są mechaniki związane z ruchem w wodzie i na lądzie, a także z reakcjami organizmów na zagrożenia (np. fala wybuchu podwodnego wulkanu).
- **Symulacja środowiskowa:** Środowisko powinno reagować na działania gracza – np. ruchy organizmu powinny wpływać na pęcherzyki powietrza, fale w wodzie, a zmieniające się prądy morskie powinny wpływać na mechanikę ruchu.

System AI i interakcji z otoczeniem:

- **Sztuczna inteligencja przeciwników:**

Przeciwnicy w grze będą wykorzystywać rozwiązania pseudo-AI oferowane przez wybrany silnik gry (**Unity** lub **UnrealEngine**) do symulacji inteligentnych zachowań. W szczególności:

- W **Unity** zostaną zastosowane **NavMesh** i **Pathfinding** do poruszania się przeciwników oraz **FiniteStateMachines (FSM)** do zarządzania ich stanami (np. agresja, obrona, ucieczka).
- W **Unreal Engine** zostaną wykorzystane **BehaviorTrees** i **Blackboard System**, które umożliwią bardziej złożone decyzje NPC w czasie rzeczywistym.

Przeciwnicy będą reagować na siłę i rozwój PraBloba (np. liczba klonów, poziom ewolucji), warunki środowiskowe (np. klimat, zasoby) oraz działania gracza. Mogą tworzyć strategie takie jak unikanie silniejszych organizmów, współpraca w grupach lub zorganizowane ataki.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- **Złożoność interakcji:** Mechanizmy pseudo-AI będą obsługiwać dynamiczne reakcje na zmieniające się warunki środowiskowe, takie jak: katastrofy naturalne (np. wybuchy, zmiany klimatyczne), pojawianie się nowych organizmów (symulacja ekosystemu), reakcje na zmiany w populacji organizmów (np. migracje, rozrost lub zmniejszenie liczebności). Wykorzystanie **Event System** (Unity) lub **Dynamic Environment Queries** (Unreal) pozwoli przeciwnikom i sojusznikom na adaptację do tych zmian w czasie rzeczywistym.

System multiplayer i serwery:

- **Serwery multiplayer:** W przypadku trybów multiplayer, serwery gry muszą zapewniać stabilne połączenie oraz sprawiedliwą rozgrywkę. System musi być skalowalny, aby obsługiwać rosnącą liczbę graczy bez pogorszenia jakości połączenia.
- **Synchronizacja danych:** W trybie wieloosobowym dane muszą być skutecznie synchronizowane między graczami, szczególnie w odniesieniu do interakcji między organizmami (np. walka, handel, wymiana punktów DNA).



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską

