

SCENARIUSZ ZAAWANSOWANEGO E-MATERIAŁU

1. Metryczka materiału

Tytuł materiału	Niebo nad nami
Numer materiału	VII.6
Autorzy scenariusza	Krzysztof Rochowicz
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 Kusztelak)
Weryfikacja językowa	Alicja Berbeka
Rodzaj multimedium	aplikacja do symulacji nieba
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 III etap: Liceum / technikum zakres podstawowy Liceum / technikum zakres rozszerzony
Przedmiot(y), do nauki których przeznaczony jest materiał	fizyka przyroda



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



2. Opis materiału

Skrócony opis materiału (abstrakt)
Materiał umożliwia odkrywanie i śledzenie zmian na sferze niebieskiej - od wędrówki Słońca nad horyzontem w różnych porach roku, poprzez zmiany faz Księżyca i położen planet, po gwiazdozbiory i wybrane obiekty mgławicowe. Możliwa obserwacja w czasie rzeczywistym oraz przyspieszanie/spowalnianie tempa upływu czasu. Przybliżanie wybranych obiektów z możliwością symulacji wyglądu w lunecie/teleskopie o różnym powiększeniu.
Cel ogólny materiału
Materiał ma na celu rozwinięcie wiedzy uczniów o kosmosie i niebie oraz zjawiskach na nim zachodzących, takich jak wschody i zachody ciał niebieskich, wędrówka planet, Słońca i Księżyca wśród gwiazd, pory roku. Cel będzie realizowany poprzez prezentację teoretyczną i demonstracje praktyczne. Prezentacja teoretyczna będzie opierała się na krótkich wykładach oraz dyskusji na temat poszczególnych zagadnień. Demonstracje praktyczne obejmować będą pokazy związane z tą tematyką.
Cele z podstawy programowej kształcenia ogólnego możliwe do realizacji za pomocą materiału
Szkoła podstawowa Fizyka Uczeń: <ul style="list-style-type: none">• przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia korzystając z ich opisów; planuje i modyfikuje ich przebieg; formułuje hipotezę i prezentuje kroki niezbędne do jej weryfikacji;• opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów i uwzględnia ich rozdzielczość;• rozróżnia pojęcia: obserwacja, pomiar, doświadczenie; przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia korzystając z ich opisów; opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów; Przyroda Uczeń: <ul style="list-style-type: none">• opisuje zmiany w położeniu Słońca nad widnokresem w ciągu doby i w ciągu roku; wskazuje miejsca wschodu, zachodu i górowania Słońca w ciągu dnia i w różnych porach roku. Szkoła ponadpodstawowa Fizyka (zakres podstawowy) Uczeń: <ul style="list-style-type: none">• przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia korzystając z ich opisów; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów i uwzględnia ich rozdzielczość;• przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń; Fizyka (zakres rozszerzony) Uczeń: <ul style="list-style-type: none">• przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia korzystając z ich opisów; planuje i modyfikuje ich przebieg; formułuje hipotezę i prezentuje kroki niezbędne do jej



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- weryfikacji;
- opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów i uwzględnia ich rozdzielczość;
- przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń;

3. Charakterystyka materiału

Opis zawartości merytorycznej materiału

Wprowadzenie

Scena 1: Otwarcie wirtualnej przestrzeni

- Ekran z tłem gwiazd, delikatna muzyka.
- Narrator wprowadza: "Niebo nad nami to twoje wirtualne obserwatorium. Pokażę ci, jak ta aplikacja działa jako interaktywna mapa kosmiczna."

Część I: Interfejs i nawigacja

Scena 2: Prezentacja interfejsu

- Zrzuty ekranu ukazujące główny interfejs aplikacji.
- Narrator opisuje: "Oto główny ekran, gdzie znajdziesz niebo nad swoją głową w czasie rzeczywistym. W lewym górnym rogu znajdują się opcje zmiany lokalizacji oraz daty."

Scena 3: Nawigacja po niebie

- Animacja pokazująca użytkownika zmieniającego lokalizację na mapie.
- Narrator wyjaśnia: "Możesz przeskakiwać do dowolnego miejsca na Ziemi i obserwować, jakie gwiazdy oraz konstelacje będą widoczne w danym momencie."

Część II: Multimedialne funkcje

Scena 4: Odkrywanie obiektów niebieskich

- Użytkownik klika na planetę w aplikacji, a na ekranie pojawia się okno z informacjami.
- Narrator: "Klikając na obiekt, uzyskujesz szczegółowe informacje – odległość, informacje o rozmiarach, masie i warunkach panujących na obiekcie, dodatkowo (dla wybranych) zdjęcia z teleskopów lub sond kosmicznych".

Scena 5: Efekty wizualne

- Pokazanie animacji przedstawiającej ruch planet i ich orbit.
- Narrator: "Niebo nad nami nie tylko wyświetla obiekty, ale także ilustruje ich ruch, co pomaga zrozumieć mechanikę nieba."

Scena 6: Podsumowanie

- Powrót do tła gwiazd.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- Narrator: "Niebo nad nami to nie tylko program do obserwacji nieba. To multimedialne narzędzie, które łączy edukację i pasję do astronomii. Chcesz odkrywać kosmos?"

Pojawia się dodatkowe menu tematyczne z poniższymi zagadnieniami:

Sfera niebieska

- Definicja sfery niebieskiej: wyobrażona kulista powierzchnia, na której znajdują się wszystkie ciała niebieskie, jak gdyby były w jednakowej odległości od obserwatora, co ułatwia opis położenia obiektów na niebie.
- Podstawowe elementy sfery niebieskiej:
 - zenit: punkt na sferze niebieskiej bezpośrednio nad głową obserwatora.
 - nadir: punkt na sferze niebieskiej bezpośrednio pod stopami obserwatora, przeciwny do zenitu.
 - horyzont: koło wielkie na sferze niebieskiej oddzielające widoczną połowę nieba od niewidocznej.
 - bieguny niebieskie: punkty, w których oś obrotu Ziemi przecina sferę niebieską (północny i południowy biegun niebieski).
 - równik niebieski: koło wielkie na sferze niebieskiej, które jest rzutem równika ziemskiego na sferę niebieską.

Definicja i znaczenie gwiazdozbiorów

- **Gwiazdozbiory:** Umowne grupy gwiazd na sferze niebieskiej, które tworzą wyobrażone kształty i służą do orientacji na niebie.
- **Historia:** Wzory gwiazdozbiorów były znane i używane już w starożytności przez różne kultury do nawigacji, tworzenia kalendarzy i opowiadania mitologicznych historii.
- **Współczesne znaczenie:** Obecnie gwiazdozbiory są używane w astronomii do lokalizowania i identyfikowania ciał niebieskich.

Ruchy ciał niebieskich

- **Ruch dobowy:** Pozorny ruch ciał niebieskich na niebie spowodowany obrotem Ziemi wokół własnej osi. Ciała niebieskie wschodzą na wschodzie i zachodzą na zachodzie.
- **Ruch roczny:** Pozorny ruch Słońca na tle gwiazd, wynikający z obiegu Ziemi wokół Słońca. Słońce przesuwa się wzdłuż ekliptyki.
- **Precesja:** Powolna zmiana kierunku osi obrotu Ziemi, która powoduje zmianę położenia biegunów niebieskich i punktów równonocy na sferze niebieskiej.

Ciała niebieskie

- **Gwiazdy:** Gorące, jasne kule gazowe, głównie wodoru i helu, które wytwarzają energię poprzez reakcje jądrowe. Przykład: Słońce.
- **Planety:** Duże ciała niebieskie krążące wokół gwiazd. Nasz Układ Słoneczny zawiera osiem planet, w tym Ziemię.
- **Księżyce:** Naturalne satelity krążące wokół planet. Przykład: Księżyc Ziemi.
- **Planetoidy (asteroidy):** Małe skaliste ciała krążące wokół Słońca, głównie w pasie asteroid między Marsem a Jowiszem.
- **Komety:** Małe ciała złożone z lodu, pyłu i skał, które mają długie, świecące warkocz, gdy zbliżają się do Słońca.
- **Galaktyki:** Ogromne układy gwiazd, pyłu i gazu związane grawitacyjnie. Przykład: Droga Mleczna.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Obserwacje astronomiczne

- **Teleskopy:** Urządzenia optyczne, które umożliwiają obserwację odległych ciał niebieskich. Mogą być optyczne (widzialne światło) lub pracować w innych zakresach promieniowania elektromagnetycznego (np. radioteleskopy, teleskopy rentgenowskie).
- **Znaczenie obserwacji:** Obserwacje astronomiczne pozwalają na badanie właściwości ciał niebieskich, ich ruchu i oddziaływań, co prowadzi do lepszego zrozumienia wszechświata.

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

- Wykonawca musi posiadać głęboką wiedzę na temat sfery niebieskiej i zjawisk na niej zachodzących, aby móc przekazać teorię w sposób klarowny i zrozumiały.
- Materiał musi być dostosowany do poziomu i wieku uczniów, uwzględniając ich wcześniejsze doświadczenia i wiedzę w zakresie fizyki.
- Materiał musi być interaktywny, aby zapewnić aktywne uczestnictwo uczniów w procesie nauki. Wykorzystanie interaktywnych narzędzi, symulacji i eksperymentów wirtualnych może pomóc w lepszym zrozumieniu abstrakcyjnych koncepcji.
- Wykonawca przedstawi treści w sposób zrozumiały i przystępny, unikając nadmiernego skomplikowania pojęć i terminologii.
- Materiał wykorzystuje różnorodne metody dydaktyczne, takie jak wykłady multimedialne, symulacje, eksperymenty wirtualne, dyskusje grupowe, celem dostosowania treści do różnych stylów uczenia się uczniów.
- Wykonawca powinien pokazać praktyczne zastosowania omawianego zagadnienia, aby uczniowie mogli zobaczyć jego znaczenie w życiu codziennym oraz w różnych dziedzinach nauki i technologii.
- Materiał musi zawierać elementy weryfikujące zrozumienie uczniów, takie jak quizy, zadania praktyczne czy dyskusje, aby sprawdzić, czy osiągnęli oni zamierzone cele edukacyjne.
- Materiał powinien uwzględniać różnorodność potrzeb uczniów, zapewniając wsparcie dla uczniów o różnym poziomie umiejętności oraz dostosowując się do ewentualnych potrzeb specjalnych.
- Wykonawca zadba o motywację uczniów poprzez interesującą i angażującą prezentację materiału oraz poprzez pokazanie jego znaczenia i praktycznych zastosowań.

Opis struktury treści materiału

Niebo nad nami działa jako interaktywna mapa nieba, umożliwiająca użytkownikom odkrywanie i eksplorowanie kosmosu w czasie rzeczywistym. Dzięki zastosowaniu realistycznych grafik i modeli 3D, aplikacja symuluje widok nieba z dowolnego miejsca na Ziemi, uwzględniając zmiany w czasie i lokalizacji. Użytkownicy mogą interaktywnie przesuwać się po niebie, klikając na obiekty, by uzyskać szczegółowe informacje o gwiazdach, planetach, konstelacjach czy galaktykach.

Dodatkowo oferuje funkcje personalizacji i interakcji, takich jak zmiana tempa upływu czasu, formy wyświetlania gwiazd i gwiazdozbiorów (nazwy, linie łączące obiekty), kolorów, dostosowanie jasności.

Propozycja wykonania materiału w ramach 8 ekranów.

Ekran 1: Wprowadzenie do tematu: Niebo nad nami



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- Scena 1: Podstawowe pojęcia astronomiczne: wyjaśnienie podstawowych pojęć: sfera niebieska, ekliptyka, równik niebieski, zenit, horyzont.

Ekran 2: Sfera niebieska

- Scena 2.1: Definicja sfery niebieskiej: omówienie pojęcia sfery niebieskiej jako wyobrażonej sfery otaczającej Ziemię, wyjaśnienie pojęcia równika niebieskiego i biegunów niebieskich.
- Scena 2.2: Współrzędne na sferze niebieskiej
 - Scena 2.2.1: Rektascensja i deklinacja: wyjaśnienie, czym są rektascensja i deklinacja, przykłady użycia koordynat niebieskich do lokalizacji ciał niebieskich.
 - Scena 2.2.2: Wysokość i azymut: wyjaśnienie, czym są wysokość i azymut, przykłady użycia tych koordynat do lokalizacji ciał niebieskich na niebie.

Ekran 3: Gwiazdozbiory

- Scena 3.1: Definicja gwiazdozbioru: wyjaśnienie, czym są gwiazdozbiory, krótka historia gwiazdozbiorów i ich znaczenie w różnych kulturach.
- Scena 3.2: Znane gwiazdozbiory
 - Scena 3.2.1: Gwiazdozbiory północnej półkuli niebieskiej: omówienie znanych gwiazdozbiorów północnej półkuli, takich jak Wielka Niedźwiedzica, Kasjopeja, Orion, mity i legendy związane z tymi gwiazdozbiorami.
 - Scena 3.2.2: Gwiazdozbiory południowej półkuli niebieskiej: omówienie znanych gwiazdozbiorów południowej półkuli, takich jak Krzyż Południa, Centaur, mity i legendy związane z tymi gwiazdozbiorami.

Ekran 4: Ruchy ciał niebieskich

- Scena 4.1: Ruchy własne i pozorne gwiazd
 - Wyjaśnienie różnicy między ruchami własnymi a pozornymi gwiazd.
 - Przykłady ruchów własnych (np. ruch Gwiazdy Barnarda) i pozornych (np. ruch nocny gwiazd wokół bieguna niebieskiego).
- Scena 4.2: Ruchy planet
 - Scena 4.2.1: Ruchy proste i wsteczne: omówienie ruchów prostych i wstecznych planet, przykłady ruchów planet na tle gwiazd stałych.
 - Scena 4.2.2: Prawa Keplera: wyjaśnienie trzech praw Keplera dotyczących ruchu planet, przykłady zastosowania praw Keplera do przewidywania położenia planet.

Ekran 5: Obserwacje zjawisk astronomicznych

- Scena 5.1: Przygotowanie do obserwacji: wskazówki dotyczące wyboru miejsca i czasu do obserwacji astronomicznych, wyposażenie potrzebne do obserwacji (np. lornetki, teleskopy, mapy nieba).
- Scena 5.2: Obserwacja gwiazd i gwiazdozbiorów: techniki identyfikacji gwiazd i gwiazdozbiorów na niebie, przykłady znanych gwiazd i ich cech (np. Syriusz, Betelgeza).
- Scena 5.3: Obserwacja planet i Księżyca: techniki obserwacji planet i Księżyca, fazy Księżyca i zjawiska związane z ruchem planet (np. koniunkcje, opozycje).
- Scena 5.4: Obserwacja zjawisk rzadkich



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- Scena 5.4.1: Zaćmienia Słońca i Księżyca: wyjaśnienie, czym są zaćmienia Słońca i Księżyca, techniki bezpiecznej obserwacji zaćmień.
- Scena 5.4.2: Meteory i roje meteorów: wyjaśnienie, czym są meteory i roje meteorów, techniki obserwacji rojów meteorów (np. Perseidy, Leonidy).

Ekran 6: Narzędzia i techniki astronomiczne

- Scena 6.1: Teleskopy i lornetki: rodzaje teleskopów i ich zastosowanie (refraktory, reflektory), podstawy obsługi teleskopów i lornetek.
- Scena 6.2: Fotografia astronomiczna: techniki fotografii astronomicznej, przykłady zdjęć astronomicznych i ich analiza.
- Scena 6.3: Oprogramowanie i aplikacje astronomiczne: omówienie przydatnych aplikacji i oprogramowania do planowania obserwacji, przykłady programów (np. Stellarium, SkySafari).

Ekran 7: Podsumowanie i wnioski

- Scena 7.1: Przegląd najważniejszych zagadnień: krótkie podsumowanie omówionych tematów.
- Scena 7.2: Dyskusja na temat znaczenia astronomii: defleksje i wnioski dotyczące roli astronomii w nauce i kulturze.

Ekran 8: Materiały dodatkowe

- Scena 8.1: Filmy edukacyjne: linki do filmów edukacyjnych na temat astronomii.
- Scena 8.2: Symulacje komputerowe: linki do symulacji komputerowych pozwalających na interaktywne poznawanie nieba.
- Scena 8.3: Literatura i zasoby online: literatura dodatkowa i zasoby online do pogłębienia wiedzy na tematy astronomiczne.

Mechanika materiału

Nawigacja:

Uczestnicy mogą poruszać się po materiale za pomocą interaktywnego menu (uwzględniającego poszczególne tematy) lub przycisków nawigacyjnych.

Przejęcia między poszczególnymi ekranami/scenami są płynne i intuicyjne, aby uczestnicy mogli łatwo przemieszczać się między różnymi częściami materiału.

Eksperymenty interaktywne:

Uczestnicy mają możliwość bezpośredniego eksperymentowania z różnymi parametrami za pomocą interaktywnych symulatorów (ruch gwiazd i planet, fazy Księżyca, zaćmienia)..

Elementy interaktywne umożliwiają manipulację parametrami i obserwację zmian zachodzących w czasie rzeczywistym.

Zadania praktyczne:

W trakcie materiału uczestnicy są zachęceni do rozwiązywania zadanych zadań praktycznych, które wymagają zastosowania zdobytej wiedzy.

Zadania obejmują zbieranie danych, analizę wyników eksperymentów oraz formułowanie



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



wniosków.

Wsparcie edukacyjne:

Materiał zawiera funkcje wsparcia edukacyjnego, takie jak podpowiedzi, dodatkowe materiały czy też notatki.

Uczestnicy mogą mieć możliwość uzyskania pomocy lub wyjaśnień w trudniejszych zagadnieniach.

Grafika

Interfejs:

- Cały interfejs będzie nowoczesny, przejrzysty i atrakcyjny wizualnie, aby zachęcić użytkowników do interakcji z materiałem.
- Jasne kolory, czytelne czcionki i przejrzysta struktura będą zapewniać łatwą nawigację po zawartości.

Wizualizacje:

- Grafiki i animacje będą wykorzystane do wizualizacji abstrakcyjnych koncepcji i zjawisk.
- Wizualizacje będą klarowne i precyzyjne, aby pomóc użytkownikom w zrozumieniu omawianych treści.

Symulacje Interaktywne:

- Symulacje interaktywne będą zawierać grafiki 3D lub animacje, które umożliwią użytkownikom eksperymentowanie z różnymi parametrami i obserwowanie rezultatów w czasie rzeczywistym.
- Wizualizacje w symulacjach będą dynamiczne i atrakcyjne, aby zachęcić użytkowników do interakcji.

Multimedia:

- Wideo wykłady będą zawierać grafiki i animacje, które ilustrują omawiane treści i ułatwiają zrozumienie trudniejszych koncepcji.
- Grafiki będą wykorzystywane w prezentacjach multimedialnych jako elementy pomocnicze, które wzbogacają treść i ułatwiają przyswajanie wiedzy.

Testy wiedzy:

- Grafiki będą wykorzystane w testach wiedzy, np. w formie ilustracji pytań lub odpowiedzi, aby zwiększyć atrakcyjność materiału i ułatwić użytkownikom orientację.

Personalizacja:

- Grafika będzie dostosowana do różnych poziomów wiedzy i umiejętności, aby ułatwić zrozumienie materiału dla użytkowników o różnym stopniu zaawansowania.
- Graficzne wyróżniki pomogą użytkownikom w identyfikacji sekcji i podsekcji materiału oraz śledzeniu postępów w nauce.

Przykładowe inspiracje

- **Stellarium**
Kategoria: Symulacja astronomiczna.
Opis: Interaktywna mapa nieba pozwalająca na obserwację gwiazd, planet i zjawisk astronomicznych w czasie rzeczywistym.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Inspiracja: Dynamiczne wizualizacje ruchu ciał niebieskich, opcje zmiany czasu i lokalizacji.

- **SkySafari**

Kategoria: Mobilna aplikacja astronomiczna.

Opis: Aplikacja mobilna z funkcją AR, pozwalająca na identyfikację ciał niebieskich poprzez skierowanie telefonu na niebo.

Inspiracja: Interaktywne wykrywanie obiektów w czasie rzeczywistym, opcja przewidywania trajektorii planet.

- **Celestia**

Kategoria: Trójwymiarowa eksploracja kosmosu.

Opis: Oprogramowanie umożliwiające realistyczną eksplorację przestrzeni kosmicznej z możliwością podróży między planetami i gwiazdami.

Inspiracja: Efekt głębi przestrzeni i możliwość eksploracji planet spoza Ziemi.

- **NASA Eyes on the Solar System**

Kategoria: Wizualizacja astronomiczna.

Opis: Interaktywna aplikacja NASA do eksploracji Układu Słonecznego i misji kosmicznych.

Inspiracja: Realistyczne modele obiektów kosmicznych oraz wizualizacja trajektorii lotów.

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,



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- 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,
- 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



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



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 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, niepochyłania tekstu i pisania wielkimi literami;
- umożliwienie zmiany kontrastu pomiędzy tłem a tekstem;
- niestosowanie ograniczenia czasowego na wykonanie zadania;
- niestosowanie presji czasowej lub związanej z możliwością wykonania tylko jednej próby wykonania zadania.

Ograniczenia związane z korzystaniem z czytników ekranów:

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

Powyższe wytyczne są jedynie przykładami potrzeb, jakie powinny zostać spełnione przy projektowaniu zaawansowanego e-materiału. Beneficjent konkursowy powinien zapewnić możliwie największą dostępność dla osób z różnymi potrzebami. Rozwiązania związane z



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



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”.

- Interaktywność i manipulacja mapą:
 - Swobodne przesuwanie, powiększanie i pomniejszanie: Użytkownik musi mieć możliwość swobodnego przemieszczania się po mapie nieba, przybliżania i oddalania, aby obserwować różne obiekty niebieskie, takie jak gwiazdy, planety, fazy Księżyca, oraz zmiany w ich położeniu w czasie.
 - Odkrywanie punktów interakcji: Interaktywne punkty będą wyświetlały szczegółowe informacje o obiektach na mapie, takich jak odległość, masa, rozmiar, oraz dodatkowe multimedia, np. zdjęcia z teleskopów, opis faz Księżyca czy animacje ruchu planet.
- Nawigacja i organizacja treści na mapie:
 - Warstwy tematyczne: Użytkownik powinien móc włączać i wyłączać różne warstwy mapy, takie jak warstwa gwiazdozbiorów, planety, sfera niebieska, rozmieszczenie gwiazd, a także szczegóły ruchu planet. Taki podział umożliwi dostosowanie treści w zależności od tematu lekcji lub zadania.
 - Lista lokalizacji i szybki dostęp: Aplikacja powinna umożliwiać szybkie przejście do określonych miejsc na Ziemi i obserwowanie, jakie gwiazdy, planety lub konstelacje będą widoczne w danym czasie, uwzględniając geograficzną lokalizację użytkownika.
- Tryby eksploracji i wyświetlania:
 - Tryb swobodnej eksploracji: Umożliwia użytkownikowi wolne przeglądanie mapy i dostosowanie czasu w czasie rzeczywistym lub przyspieszonym. Użytkownik może wybierać różne lokalizacje na Ziemi, by obserwować zmiany w układzie gwiazd, planet i faz Księżyca w zależności od wybranej daty.
 - Tryb edukacyjny: Struktura prowadząca użytkownika przez mapę w sposób uporządkowany, np. z zadaniami edukacyjnymi przypisanymi do konkretnych obiektów, takich jak „Zidentyfikuj i oznacz widocznego Marsa” lub „Obserwuj wschód i zachód Słońca w różnych porach roku”.
- System testowania wiedzy i ćwiczenia:
 - Quizy i zadania lokalizacyjne: Aplikacja powinna umożliwiać tworzenie quizów, w których użytkownik musi wskazać na mapie określone ciała niebieskie (np. „Gdzie znajduje się Mars w danym dniu?”) lub rozwiązywać zadania związane z orientowaniem się na sferze niebieskiej.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- Scenariusze edukacyjne: Umożliwienie realizacji interaktywnych scenariuszy, takich jak „Znajdź wszystkie planety widoczne w tym czasie na mapie” lub „Odszukaj gwiazdozbiór Oriona na niebie w tej porze roku”.
- Śledzenie postępów i zapisanie wyników:
 - Historia przeglądanych lokalizacji: Zapis historii odwiedzanych lokalizacji na mapie, co pozwala użytkownikowi wrócić do wcześniej przeglądanych miejsc i obiektów w przyszłości.
 - Profilowanie wyników i osiągnięć: Funkcjonalność śledzenia wyników testów i quizów związaną z postępami użytkownika, dzięki której nauczyciel będzie mógł analizować wyniki oraz interakcje ucznia z aplikacją.
- Personalizacja przez nauczyciela:
 - Dostosowanie warstw i punktów interakcji: Nauczyciel powinien mieć możliwość wybierania, które warstwy mapy i punkty interakcji będą widoczne dla uczniów, aby dostosować materiał do omawianych tematów (np. widoczność konkretnych planet, fazy Księżyca, zmiana lokalizacji obserwacji).
 - Tworzenie własnych quizów i zadań: Funkcjonalność umożliwiająca nauczycielowi tworzenie quizów i zadań edukacyjnych, które będą przypisane do konkretnych punktów na mapie, co umożliwi dostosowanie aplikacji do programu nauczania.

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: Aplikacja musi umożliwiać nauczycielom generowanie raportów z wynikami uczniów, co pozwoli im na bieżąco analizować postępy uczniów w rozwiązywaniu quizów, zadaniach lokalizacyjnych oraz eksperymentach.
- Podsumowanie wyników dla użytkownika: Po zakończeniu sesji użytkownik musi mieć możliwość przejrzania swoich wyników oraz historii przeglądanych lokalizacji, co pozwoli na monitorowanie postępów w nauce.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską

