

## SCENARIUSZ LEKCJI

# Własna scena 3D oglądana w goglach

VR i rozszerzona rzeczywistość

Klasy VII i VIII

45 minut

Lekcja otwarta

Uczeń buduje prostą scenę 3D w przeglądarce, ustawia w niej punkt startowy na wysokości oczu i potrafi wyjaśnić, czym ta scena różni się od filmu 360 stopni i od rzeczywistości rozszerzonej.

## Czego uczy ta lekcja

**Budowa sceny 3D i odróżnienie VR od filmu 360 stopni oraz od AR**

Składasz własną scenę 3D z kilku obiektów, ustawiasz w niej punkt startowy na wysokości oczu i potrafisz powiedzieć, kiedy patrzysz na scenę VR, kiedy na nagranie 360 stopni, a kiedy na rzeczywistość rozszerzoną.

**Bezpieczna i higieniczna praca z jedną parą gogli w klasie**

Wiesz, jak wygląda rotacja przy jednej parze gogli, jak przygotować sprzęt dla kolejnej osoby, dlaczego przy zawrotach głowy natychmiast się przerywa i co zrobić, jeśli nie chcesz zakładać gogli.

## Potrzebny sprzęt

Laptopy szkolne z przeglądarką, po jednym na parę uczniów, projektor lub monitor do pokazu. Gogle VR w liczbie, jaką szkoła faktycznie ma, czyli zwykle jedna albo dwie pary na całą klasę, naładowane i sparowane przed lekcją. Jeśli szkoła używa gogli mobilnych, czyli obudowy na telefon, potrzebny jest jeden telefon z zainstalowaną wcześniej aplikacją do podglądu sceny oraz zgoda na jego użycie w szkole. Do tego chusteczki albo ściereczki do czyszczenia części dotykającej twarzy, dobrane zgodnie z instrukcją producenta gogli, oraz kosz na zużyte chusteczki. W sali wyznaczcie wolną przestrzeń o boku około dwóch metrów, bez krzeseł, plecaków i kabli, najlepiej pod ścianą bez okna. Przygotujcie też jedno krzesło obrotowe, bo uczeń siedzący czuje się pewniej niż stojący. Edytor sceny 3D: darmowy CoSpaces Edu w przeglądarce, gdzie uczniowie nie podają adresów e-mail ani danych osobowych, bo to nauczyciel zakłada klasę, dodaje w niej uczniów pod pseudonimami i wydaje kod klasy, a uczeń wchodzi tym kodem i swoim pseudonimem. Przed lekcją sprawdźcie, które funkcje obejmuje plan darmowy, bo ich zakres bywa zmieniany, oraz którą drogą wasze gogle otwierają scenę: telefonem w obudowie czy przeglądarką w goglach samodzielnych. Wariant zapasowy, gdy szkolna sieć blokuje usługi

zewnątrzne albo gdy klasa nie wejdzie na stronę: scena w bibliotece A-Frame zapisana jako zwykły plik HTML na dysku laptopa, z plikiem biblioteki pobranym wcześniej do tego samego katalogu. Taki plik otwiera się dwuklikiem, działa bez internetu i bez konta, scenę obraca się myszką, a w rogu okna jest przycisk wejścia w tryb gogli. Uczeń w okularach sprawdza przed wejściem, czy mieszczą się pod obudową gogli, bo część modeli ma na to regulację, a część nie; kto nie może założyć gogli z okularami, ogląda scenę na ekranie. Zapas na wypadek awarii prądu albo braku laptopów: kartki, nożyczki i rurka z papieru do ćwiczenia z polem widzenia.

## **Podstawa programowa**

### **Informatyka, Szkoła podstawowa, klasy VII i VIII**

#### **Cele kształcenia, wymagania ogólne**

- II. Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera oraz innych urządzeń cyfrowych: układanie i programowanie algorytmów, organizowanie, wyszukiwanie i udostępnianie informacji, posługiwanie się aplikacjami komputerowymi.
- III. Posługiwanie się komputerem, urządzeniami cyfrowymi i sieciami komputerowymi, w tym znajomość zasad działania urządzeń cyfrowych i sieci komputerowych oraz wykonywania obliczeń i programów.
- V. Przestrzeganie prawa i zasad bezpieczeństwa. Respektowanie prywatności informacji i ochrony danych, praw własności intelektualnej, etykiety w komunikacji i norm współżycia społecznego, ocena zagrożeń związanych z technologią i ich uwzględnienie dla bezpieczeństwa swojego i innych.

#### **Treści nauczania, wymagania szczegółowe**

- III.2. rozwija umiejętności korzystania z różnych urządzeń do tworzenia elektronicznych wersji tekstów, obrazów, dźwięków, filmów i animacji; (Dopasowanie częściowe. Punkt dotyczy korzystania z różnych urządzeń do tworzenia elektronicznych wersji obrazów i animacji, co uzasadnia budowę sceny 3D w przeglądarce i oglądanie jej w goglach jako urządzeniu cyfrowym. Nie wymienia gogli VR ani sceny trójwymiarowej.)
- III.3. poprawnie posługuje się terminologią związaną z informatyką i technologią. (Dopasowanie częściowe: poprawne posługiwanie się terminologią, uzasadnia rozróżnienie pojęć rzeczywistość wirtualna, nagranie 360 stopni i rzeczywistość rozszerzona oraz pojęć położenie, rozmiar i obrót obiektu.)
- IV.1. bierze udział w różnych formach współpracy, jak: programowanie w parach lub w zespole, realizacja projektów, uczestnictwo w zorganizowanej grupie uczących się, projektuje, tworzy i prezentuje efekty wspólnej pracy; (Pełne pokrycie wątku pracy w parach: para buduje scenę, jedna osoba wchodzi w gogle, druga asekuruje, efekt jest prezentowany klasie.)

**ODNIESIENIE DO SZKOŁY PONADPODSTAWOWEJ, ZAKRES PODSTAWOWY**

Ta sama lekcja w liceum lub technikum realizuje poniższe wymagania, Dz.U. 2018 poz. 467.

II.3. przygotowuje opracowania rozwiązań problemów, posługując się wybranymi aplikacjami: a) projektuje modele dwuwymiarowe i trójwymiarowe, tworzy i edytuje projekty w grafice rastrowej i wektorowej, wykorzystuje różne formaty obrazów, przekształca pliki graficzne, uwzględniając wielkość i jakość obrazów, b) opracowuje dokumenty o różnorodnej tematyce, w tym informatycznej, i o rozbudowanej strukturze, dzieli tekst na sekcje i kolumny, tworzy spisy treści, rysunków i tabel, pracuje nad dokumentem w trybie recenzji, definiuje korespondencję seryjną, c) gromadzi dane pochodzące z różnych źródeł w tabeli arkusza kalkulacyjnego, korzysta z różnorodnych funkcji arkusza w zależności od rodzaju danych, filtruje dane według kilku kryteriów, dobiera odpowiednie wykresy do zaprezentowania danych, analizuje dane, korzystając z dodatkowych narzędzi, w tym z tabel i wykresów przestawnych, d) wyszukuje informacje, korzystając z bazy danych opartej na co najmniej dwóch tabelach, definiuje relacje, stosuje filtrowanie, formułuje kwerendy, e) tworzy prezentacje, w tym z wykorzystaniem technik multimedialnych, f) tworzy stronę internetową zgodnie ze standardami, wzbogaconą tabelami, listami, posługuje się arkuszem stylów, korzysta z oprogramowania i serwisów przeznaczonych do tworzenia stron; potrafi opublikować własną stronę w Internecie; (Do wykorzystania, gdy lekcję prowadzimy w liceum lub technikum. Właściwy jest podpunkt lit. a: projektuje modele dwuwymiarowe i trójwymiarowe.)

III.1. zapoznaje się z możliwościami nowych urządzeń cyfrowych i towarzyszącego im oprogramowania; (Do wykorzystania, gdy lekcję prowadzimy w liceum lub technikum: gogle VR jako nowe urządzenie cyfrowe z towarzyszącym oprogramowaniem.)

Podstawa prawna: Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej, Dz.U. 2017 poz. 356.

Brzmienie: Załącznik nr 2 do Dz.U. 2017 poz. 356 w brzmieniu nadanym przez Dz.U. 2024 poz. 996, część KLASY VII i VIII

## **Lista kontrolna przed lekcją**

Do odhaczenia dzień wcześniej i 10 minut przed dzwonkiem.

- ☐ Dzień wcześniej: naładujcie gogle do pełna i sprawdźcie, że są sparowane z telefonem albo komputerem, z którego otwieracie scenę, bo parowanie w trakcie lekcji zabiera całą rotację.
- ☐ Dzień wcześniej: wejdźcie na konto nauczyciela w edytorze sceny, załóżcie klasę, dodajcie uczniów pod pseudonimami i wydrukujcie kod klasy; sprawdźcie, jakie funkcje obejmuje plan darmowy w tym tygodniu.

- ☐ Dzień wcześniej: przygotujcie wariant zapasowy, czyli plik HTML ze sceną A-Frame i plik biblioteki w jednym katalogu na każdym laptopie, i otwórzcie go dwuklikiem przy wyłączonym Wi-Fi, żeby mieć pewność, że działa bez internetu.
- ☐ Dzień wcześniej: wydrukujcie karty pracy po jednej na parę, a dla uczniów z wariantu łatwiejszego zapiszcie gotową scenę z podłogą, niebem i jednym obiektem.
- ☐ 10 minut przed: połóżcie przy goglach chusteczki zgodne z instrukcją producenta, kosz na zużyte oraz krzesło obrotowe i szklankę wody z boku sali.
- ☐ 10 minut przed: odsuńcie krzesła, plecaki i kable z wolnej przestrzeni o boku około dwóch metrów i oznaczcie jej brzeg taśmą na podłodze.
- ☐ 10 minut przed: wypiszcie na tablicy listę kolejności do gogli z imionami oraz cztery wymagania sceny: trzy obiekty w trzech odległościach, punkt startowy około 1,6 metra, czytelny napis, nic bliżej niż pół metra.
- ☐ 10 minut przed: otwórzcie na projektorze trzy obrazy na wejście: scenę 3D w edytorze, kadr z nagrania 360 stopni i zrzut ekranu z rzeczywistością rozszerzoną, oraz samo nagranie 360 stopni do testu jednego kroku.

## Rozgrzewka na start

### BEZ SPRZĘTU, 3 MIN

Zanim włączycie cokolwiek, zadajcie klasie jedno pytanie: kto z Was miał kiedyś na głowie gogle VR albo oglądał film 360 stopni na telefonie i czy dało się w nim podejść bliżej do czegoś? Poproście o odpowiedzi w dwóch zdaniach: co oglądałeś i czy mogłeś zmienić miejsce, czy tylko się rozglądać.

Czego się spodziewać: Kilka osób opíše film 360 stopni z YouTube albo grę w goglach. Większość powie, że mogła się rozglądać, ale nie pamięta, czy mogła podejść. To jest dokładnie ta wątpliwość, którą rozstrzyga test jednego kroku w dalszej części lekcji, więc nie prostujcie odpowiedzi, tylko zapiszcie dwie z nich na tablicy.

## Przebieg lekcji

Pięć etapów, razem 45 minut.

1

### Wejście, 5 min

Nauczyciel wyświetla na projektorze trzy obrazy z ekranu: scenę 3D w edytorze, kadr z nagrania 360 stopni i zdjęcie ekranu telefonu z wirtualnym obiektem nałożonym na obraz sali z aparatu. Pyta klasę, która z tych rzeczy to VR, i zbiera odpowiedzi bez ich prostowania, bo do tego pytania wraca się na końcu lekcji. Zaraz potem ustawia realia zajęć i mówi je wprost: w sali jest jedna para gogli na całą klasę, więc nikt nie będzie miał gogli na głowie przez 45 minut. Dziś każdy buduje scenę przy laptopie, a do gogli wchodzi się po kolei na dwie do trzech minut, żeby sprawdzić, jak scena wygląda z wnętrza. Nauczyciel dodaje od razu drugą rzecz: kto nie chce zakładać gogli, robi dokładnie to samo zadanie i ogląda

scenę na ekranie, obracając ją myszką, i nie musi tego nikomu tłumaczyć.

**2****Pokaz, 10 min**

Nauczyciel otwiera na projektorze edytor sceny 3D i mówi klasie, w którym wariantcie pracujecie: w przeglądarce, gdzie uczniowie wchodzi kodem klasy i pseudonimem bez zakładania własnych kont, albo na pliku HTML z biblioteką A-Frame zapisanym lokalnie, jeśli szkolna sieć blokuje usługi zewnętrzne. Buduje na oczach klasy najprostszą możliwą scenę: podłoga, niebo, trzy obiekty w różnych odległościach i jeden napis. Przy każdym kroku nazywa jedną rzecz: obiekt ma położenie opisane trzema liczbami, ma rozmiar podany w metrach i ma obrót. Potem ustawia punkt startowy widza na wysokości około 1,6 metra i pokazuje, co się dzieje, gdy stoi on na zerze, bo w części edytorów tak jest domyślnie, a w innych łatwo go tam przesunąć przypadkiem: widz ogląda scenę z poziomu podłogi, jakby leżał. Następnie robi rzecz najważniejszą dla tej lekcji, czyli pokazuje różnicę na żywo. Najpierw obraca kamerę w swojej scenie i podchodzi do obiektu z drugiej strony. Potem otwiera nagranie 360 stopni i próbuje zrobić to samo, a klasa widzi, że rozglądać się można, ale podejść nie da się, bo nagranie powstało z jednego punktu i jest owinięte wokół widza jak tapeta w kuli. Na koniec pokazuje zdjęcie ekranu z rzeczywistością rozszerzoną i nazywa różnicę: AR nie odcina widza od sali, tylko dokłada obiekt do obrazu z aparatu. Ostatnie dwie minuty pokazu to sprzęt. Nauczyciel bierze gogle do ręki, pokazuje, którą część się przeciera i czym, wskazuje wyznaczoną wolną przestrzeń i wyjaśnia rolę osoby asekurującej: stoi obok, nie dotyka kolegi bez uprzedzenia, ale jest gotowa podtrzymać go za ramię, bo osoba w goglach nie widzi ławki za plecami. Mówi też zasadę przerwy: zawroty głowy, mdłości, pocenie się albo ból oczu oznaczają natychmiastowe zdjęcie gogli, bez proszenia o pozwolenie i bez tłumaczenia się.

**3****Praca uczniów, 20 min**

Uczniowie pracują w parach na jednym laptopie i budują scenę na jeden z trzech tematów: mój pokój za dziesięć lat, przystanek autobusowy dla kogoś, kto nie widzi dobrze, albo stoisko szkolnego projektu. Obowiązują cztery wymagania zapisane na tablicy: co najmniej trzy obiekty w trzech różnych odległościach od widza, punkt startowy widza na wysokości około 1,6 metra, jeden czytelny napis oraz żaden obiekt bliżej niż pół metra od twarzy widza. Równolegle działa rotacja do gogli. Nauczyciel ma na tablicy listę kolejności ustaloną przed lekcją i wywołuje po jednym uczniu. Jeden wchodzi w gogle na dwie do trzech minut, jego partner z pary jest osobą asekurującą i stoi obok wolnej przestrzeni, a reszta klasy pracuje dalej przy laptopach i nie zbiera się wokół. Po każdej osobie część dotykająca twarzy zostaje przetarta zgodnie z instrukcją producenta i sprzęt czeka chwilę na wyschnięcie, zanim założy go następna osoba. Nauczyciel liczy na głos realia: przy jednej parze gogli i tej kolejce w dwadzieścia minut zdąży wejść około sześciu do ośmiu uczniów, więc dziś wchodzi pierwsza część listy, a pozostali są pierwsi na kolejnych zajęciach i nie tracą niczego z zadania. Uczeń w okularach sprawdza przed swoją kolejką, czy mieszczą się pod obudową, a jeśli nie, ogląda scenę na ekranie. Uczeń, który nie chce zakładać gogli, obraca swoją scenę myszką na ekranie, wykonuje to samo polecenie z karty pracy i jest oceniany dokładnie tak

samo. Nauczyciel chodzi po sali i pilnuje trzech rzeczy: żeby nikt nie budował sceny z obiektami wciśniętymi w twarz widza, żeby punkt startowy nie został na zerze i żeby przy wolnej przestrzeni zawsze stała osoba asekurująca.

**4****Sprawdzenie, 5 min**

Trzy pary pokazują swoją scenę na projektorze i odpowiadają na dwa pytania: z jakiej wysokości patrzy widz i co w tej scenie da się zrobić, czego nie dałoby się zrobić w nagraniu 360 stopni. Nauczyciel prosi też dwie osoby, które były w goglach, o jedno zdanie o tym, co wyglądało inaczej z wnętrza sceny niż na ekranie, na przykład że obiekt wydawał się znacznie większy albo że napis był nieczytelny. Uczniowie, którzy oglądali scenę tylko na ekranie, odpowiadają na to samo pytanie w oparciu o obrót sceny myszką. Nauczyciel zapisuje na tablicy dwa najczęstsze zgłoszenia, bo to materiał na poprawki na kolejnej lekcji.

**5****Podsumowanie, 5 min**

Nauczyciel wraca do trzech obrazów z początku lekcji i teraz klasa je rozdziela: scena 3D liczona na bieżąco, po której można chodzić, to VR, nagranie z jednego punktu, po którym można się tylko rozglądać, to film 360 stopni, a obiekt dołożony do obrazu z aparatu to rzeczywistość rozszerzona. Podaje test, który zostaje na kolejne zajęcia: spróbuj zrobić jeden krok w bok i zobaczyć przedmiot z drugiej strony, a od razu wiesz, na co patrzysz. Powtarza dwie rzeczy organizacyjne: rotacja do gogli będzie kontynuowana od miejsca, w którym dziś się zatrzymała, a praca przy laptopie jest pełnoprawną wersją tej lekcji, nie wersją gorszą. Na koniec przypomina o zaleceniach producentów gogli dotyczących wieku użytkownika oraz czasu korzystania i mówi, gdzie w szkole leży instrukcja konkretnego sprzętu, żeby każdy mógł do niej zajrzeć.

## Do powiedzenia na głos

„Mamy jedną parę gogli na całą klasę, więc nikt nie spędzi w nich lekcji. Pracujecie przy laptopach, a do gogli wchodzić po kolei na dwie do trzech minut, żeby sprawdzić własną scenę od środka.”

„Test na całe życie jest jeden: spróbuj zrobić krok w bok i zobaczyć przedmiot z drugiej strony. Jeśli się da, to VR. Jeśli możesz się tylko rozglądać, to nagranie 360 stopni.”

„Jeśli w goglach zakręci ci się w głowie albo robi ci się niedobrze, zdejmujesz je od razu. Nie pytasz mnie o zgodę i nie tłumaczysz się nikomu.”

„Kto nie chce zakładać gogli, ogląda scenę na ekranie i robi dokładnie to samo zadanie. Ocena jest ta sama, bo praca jest ta sama.”

## Typowe błędy uczniów i co z nimi zrobić

- Klasa zbiera się wokół osoby w goglach i podchodzi jej pod nogi, żeby zobaczyć jej reakcję. Osoba w goglach nie widzi sali, więc każdy krok w bok kończy się zderzeniem. Wyznaczcie wolną przestrzeń o boku około dwóch metrów, ustalcie, że wchodzi do niej tylko uczeń w goglach i osoba asekurująca, a reszta klasy pracuje przy laptopach. Pomaga posadzenie ucznia na krześle obrotowym, bo wtedy rozgląda się bez chodzenia.
- Uczniowie zostawiają punkt startowy widza na zerowej wysokości albo w ogóle nie sprawdzają, na jakiej stoi, i dziwią się, że w goglach patrzą na scenę z poziomu podłogi. Wymagajcie wpisania wysokości około 1,6 metra jeszcze przed wejściem do gogli i sprawdzajcie to przy obchodzie sali, bo na ekranie ten błąd jest prawie niewidoczny.
- Uczniowie stawiają największy obiekt tuż przed twarzą widza, bo na ekranie wygląda to efektownie. W goglach taki obiekt zasłania wszystko i jest nieprzyjemny dla oczu. Wprowadźcie prostą zasadę: nic bliżej niż pół metra od widza, a to, co ma robić wrażenie, ustawiamy dalej i robimy większe.
- Uczeń w goglach mówi, że jest mu słabo, ale próbuje wytrzymać do końca swojej kolejki, żeby nie zmarnować szansy. Powiedzcie wprost przed pierwszą rotacją, że przerwanie nie oznacza utraty kolejki i że można wrócić następnym razem. Miejcie przygotowane krzesło i szklankę wody z boku sali.
- Nauczyciel obiecuje, że gogle założy dziś każdy, a potem nie starcza czasu i połowa klasy wychodzi rozczarowana. Policzcie to przed lekcją: dwie do trzech minut na osobę plus przetarcie sprzętu daje przy jednej parze gogli około sześciu do ośmiu osób w dwudziestominutowym etapie. Ogłoście listę kolejności na starcie i zapowiedzcie, kto wchodzi na następnych zajęciach.

## Warianty lekcji

**Bez sprzętu i internetu**

Klasa rozdziela VR, film 360 stopni i AR na własnych nogach, bez komputerów. Ustawcie na środku sali jeden przedmiot, na przykład plecak z przypiętą zawieszka z jednej strony. Pierwszy uczeń staje w wyznaczonym punkcie, nie rusza się z miejsca i tylko obraca się dookoła, opisując na głos, co widzi. To jest film 360 stopni, więc gdy klasa zapyta, co jest po drugiej stronie plecaka, uczeń nie ma jak odpowiedzieć. Drugi uczeń może chodzić, więc obchodzi plecak, kuca, patrzy z góry i znajduje zawieszka. To jest VR, bo scena istnieje jako przedmiot w przestrzeni, a nie jako obraz z jednego punktu. Trzeci uczeń trzyma przed okiem kartkę z wyciętą ramką, w której przyklejona jest przezroczysta folia z narysowanym flamastrem obiektem, patrzy przez nią na salę i widzi obiekt nałożony na prawdziwe otoczenie. To jest rzeczywistość rozszerzona. Potem każda para rysuje na kartce plan własnej sceny z góry, zaznacza krzyżykiem punkt startowy widza, strzałką kierunek patrzenia i podpisuje odległości trzech obiektów w metrach. Na koniec pary wymieniają się planami i sprawdzają nawzajem dwie rzeczy: czy coś nie stoi bliżej niż pół metra od widza i czy z zaznaczonego punktu w ogóle widać napis. Wniosek jest ten sam co przy goglach: scenę projektuje się z miejsca, w którym stoi widz, a nie z lotu ptaka nad planem.

**Dla szybszych uczniów**

Para dokłada do sceny jedną interakcję, na przykład obiekt, który po kliknięciu zmienia kolor, znika albo wyświetla napis, i opisuje w dwóch zdaniach, czym ta interakcja różni się od zwykłej animacji odtwarzanej samoczynnie. Do tego przygotowuje ten sam pomysł w dwóch wersjach: jako scenę VR i jako pomysł na rzeczywistość rozszerzoną, czyli opisuje, co z tej sceny miałyby sens dołożone do widoku prawdziwej sali, a co straciłoby sens i dlaczego. Trzecie zadanie to komfort widza: para zapisuje trzy rzeczy, których świadomie nie robi w swojej scenie, żeby nikomu nie zrobiło się słabo, na przykład nie przesuwają widza bez jego udziału, nie stosuje migających świateł i nie ustawia obiektów tuż przy twarzy.

**Przy trudnościach**

Uczeń dostaje od nauczyciela gotową scenę z podłogą, niebem i jednym obiektem i zmienia w niej tylko trzy rzeczy: wysokość punktu startowego widza, odległość obiektu od widza oraz treść napisu. Nie buduje sceny od zera. Wypełnia trzy pierwsze zadania karty pracy zamiast pięciu, a przy rozróżnianiu VR, filmu 360 stopni i AR korzysta z gotowej listy pytań pomocniczych: czy mogę zrobić krok w bok, czy widzę salę wokół siebie, czy obraz jest nagraniem czy modelem. Jeśli wchodzi do gogli, dostaje krótszą kolejkę, czyli około jednej minuty, i siada na krześle obrotowym zamiast stać.

## Kryteria oceny

Trzy poziomy dla każdej umiejętności. Opis mówi, co uczeń pokazuje, a nie ile punktów dostaje.

| UMIĘTNOŚĆ                                                              | PODSTAWOWY                                                                                                                                                                                                      | DOBRY                                                                                                                                                                                                                           | BARDZO DOBRY                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Budowa sceny 3D i odróżnienie VR od filmu 360 stopni oraz od AR</b> | Uczeń buduje scenę z podłogą, niebem i co najmniej trzema obiektami, wpisuje wysokość punktu startowego około 1,6 metra z pomocą wskazówki i potrafi powiedzieć, że film 360 stopni nie pozwala podejść bliżej. | Uczeń samodzielnie ustawia trzy obiekty w trzech różnych odległościach, sam sprawdza i poprawia wysokość punktu startowego oraz rozróżnia VR, film 360 stopni i AR testem jednego kroku, podając po jednym przykładzie z życia. | Uczeń dodatkowo uzasadnia każdą odległość z punktu widzenia widza, poprawia czytelność napisu bez podpowiedzi i potrafi wskazać, który element jego sceny miałby sens jako rzeczywistość rozszerzona, a który nie, wraz z powodem.             |
| <b>Bezpieczna i higieniczna praca z jedną parą gogli w klasie</b>      | Uczeń zna zasadę natychmiastowego przerwania przy zawrotach głowy i wie, że gogle przeciera się po każdej osobie. Trzyma się kolejności z tablicy.                                                              | Uczeń poprawnie pełni rolę osoby asekurującej: pilnuje wolnej przestrzeni, uprzedza przed dotknięciem, przygotowuje sprzęt dla następnej osoby zgodnie z instrukcją i potrafi wyliczyć, ile osób zmieści się w rotacji.         | Uczeń dodatkowo wskazuje w cudzej scenie elementy, które mogą wywołać złe samopoczucie (ruch bez udziału widza, miganie, obiekt przy twarzy), i proponuje ich zmianę, a rezygnację kolegi z gogli traktuje jako normalną opcję bez komentarzy. |

## Pytania do dyskusji

Na podsumowanie lekcji. Nie mają jednej poprawnej odpowiedzi, chodzi o uzasadnienie.

1. Skoro przy jednej parze gogli większość klasy ogląda scenę na ekranie, to czy gogle są w tej lekcji w ogóle potrzebne? Co daje wejście do środka, czego nie daje obrót myszką?
2. Wyobraźcie sobie przystanek autobusowy zaprojektowany dla osoby, która słabo widzi. Który pomysł ma większy sens: scena VR do przećwiczenia trasy w domu czy rzeczywistość rozszerzona pokazująca numer autobusu na telefonie? Od czego to zależy?
3. Część osób nie chce zakładać gogli i nie musi mówić dlaczego. Jak zorganizowałibyscie lekcję, żeby ta osoba naprawdę nie czuła się gorsza, a nie tylko usłyszała, że nie jest?

## Częste pytania uczniów

### **Skoro gogle są jedne, to kiedy ja będę mógł wejść?**

Kolejność jest na tablicy i idziemy po niej bez wyjątków. Dziś wejdzie pierwsza część listy, a kto nie zdąży, jest pierwszy na kolejnych zajęciach. Twoje zadanie i twoja ocena nie zależą od tego, czy dziś byłeś w goglach, bo scenę budujesz przy laptopie.

### **Czy to jest to samo co filmy 360 stopni na YouTube?**

Nie. Film 360 stopni to nagranie zrobione z jednego punktu, owinięte wokół ciebie, więc możesz się rozglądać, ale nie możesz podejść bliżej ani zajrzeć za przedmiot. Twoja scena to model 3D liczony na bieżąco, więc da się w niej zmienić miejsce i zobaczyć obiekt z drugiej strony. To jest cała różnica i po niej je rozpoznasz.

### **Nie chcę zakładać gogli, bo boli mnie od nich głowa. Czy stracę na ocenie?**

Nie. Oglądasz swoją scenę na ekranie, obracasz ją myszką i wykonujesz dokładnie to samo polecenie z karty pracy. Oceniam scenę i odpowiedzi, a nie to, kto miał gogle na głowie. Możesz też poprosić kolegę, żeby opisał ci, jak twoja scena wygląda z wnętrza.

## Mini projekt na kolejne lekcje

Na 2 do 3 kolejne lekcje albo na kółko. Buduje na tym, co uczniowie zrobili na tej lekcji.

**Wirtualny spacer po szkole dla nowych uczniów**

Klasa buduje wspólną scenę 3D, która pokazuje przyszłym uczniom klasy IV albo VII najważniejsze miejsca w szkole: wejście, szatnię, sekretariat, stołówkę, salę informatyczną. Każda para odpowiada za jedno miejsce i buduje je z poziomu oczu widza, z czytelnym napisem i bez niczego wciśniętego w twarz. Projekt na dwie do trzech kolejnych lekcji albo na kółko informatyczne, rozwija umiejętności z tej lekcji: skalę sceny, punkt startowy i komfort widza.

1. Lekcja 1: klasa wybiera pięć do ośmiu miejsc w szkole, pary je losują, a każda para mierzy krokami albo taśmą swoje miejsce i rysuje plan z góry z odległościami w metrach.
2. Lekcja 2: pary budują swoje miejsca w edytorze według planu, ustawiają punkt startowy na około 1,6 metra i dodają jeden napis z nazwą miejsca oraz jedną wskazówkę dla nowego ucznia.
3. Lekcja 3: klasa łączy miejsca w jedną trasę (w edytorze przez przejścia między scenami albo jako numerowaną listę scen), a dwie pary sprawdzają całość w goglach z listą kontrolną komfortu: brak ruchu bez udziału widza, brak migania, nic bliżej niż pół metra.
4. Pokaz: trasę oglądają nauczyciele klas młodszych albo rodzice na dniu otwartym, na ekranie i w goglach, a klasa zbiera od nich dwie uwagi na miejsce.

Co powstaje na końcu: Jedna scena 3D złożona z miejsc zbudowanych przez wszystkie pary, do oglądania na ekranie i w goglach, plus lista kontrolna komfortu widza, którą klasa napisała sama i którą szkoła może użyć przy kolejnych scenach.