

Modelowanie 3D w szkole

Lekcje 1 - 3

Lekcja 1

Kim jest projektant?

Wstęp do projektowania przestrzennego.

Czas trwania zajęć: 45 min

WPROWADZENIE

Projektowanie przestrzenne to niezwykle aktualny temat. Dziś, jak nigdy wcześniej, umiejętność przeniesienia swoich pomysłów i wizji na projekt przestrzenny otwiera drogę do nieograniczonego świata możliwości wykonawczych.

Poznajmy program Tinkercad firmy Autodesk - darmowe i niezwykle intuicyjne narzędzie, które jest spełnieniem marzeń każdego twórcy.

Lekcja pierwsza jest wprowadzeniem uczniów do świata projektowania przestrzennego.

Oparta głównie na dyskusji nauczyciela z uczniami o tym, czym jest projektowanie, jakie przedmioty w ich otoczeniu zostały zaprojektowane i dlaczego umiejętność projektowania jest istotna w procesie powstawania produktów. Część praktyczna polegać będzie na logowaniu się do programu i przedstawieniu kilku podstawowych funkcji i narzędzi wbudowanych w oprogramowanie.

CELE ZAJĘĆ

Uczeń powinien:

- rozumieć pojęcia: przestrzeń, wymiary, 3D, 3W
- wiedzieć, do czego wykorzystywane jest projektowanie przestrzenne
- wiedzieć, kim jest projektant

SŁOWNICZEK

- przestrzeń
- wymiary
- 3D
- projekt
- projektowanie przestrzenne

TREŚCI PROGRAMOWE

1-3

1) Bezpieczne posługiwanie się komputerem i jego oprogramowaniem. Uczeń: 1.5. posługuje się podstawowym słownictwem informatycznym;

3) Wyszukiwanie i wykorzystywanie informacji z różnych źródeł. Uczeń: 3.4. opisuje cechy różnych postaci informacji: tekstowej, graficznej, dźwiękowej, audiowizualnej, multimedialnej.

6) Wykorzystywanie komputera oraz programów i gier edukacyjnych do poszerzania wiedzy z różnych dziedzin. Uczeń: 6.1. korzysta z komputera, jego oprogramowania i zasobów elektronicznych (lokalnych i w sieci) do wspomaganie i wzbogacania realizacji zagadnień z wybranych przedmiotów; 6.2. korzysta z zasobów (słowników, encyklopedii, sieci Internet) i programów multimedialnych (w tym programów edukacyjnych) z różnych przedmiotów i dziedzin wiedzy.

Kształcenie ogólne w szkole podstawowej ma na celu:

4. rozwijanie kompetencji, takich jak: kreatywność, innowacyjność i przedsiębiorczość;

7. rozbudzanie ciekawości poznawczej uczniów oraz motywacji do nauki;

9. wspieranie ucznia w rozpoznawaniu własnych predyspozycji i określaniu drogi dalszej edukacji;

Najważniejsze umiejętności rozwijane w ramach kształcenia ogólnego w szkole podstawowej to:

2. sprawne wykorzystywanie narzędzi matematyki w życiu codziennym, a także kształcenie myślenia matematycznego;

4. kreatywne rozwiązywanie problemów z różnych dziedzin ze świadomym wykorzystaniem metod i narzędzi wywodzących się z informatyki, w tym programowanie;

6. praca w zespole i społeczna aktywność;

II Edukacja Matematyczna

1. Osiągnięcia w zakresie rozumienia stosunków przestrzennych i cech wielkościowych.

5. Osiągnięcia w zakresie rozumienia pojęć geometrycznych:

1. rozpoznaje – w naturalnym otoczeniu (w tym na ścianach figur przestrzennych) i na rysunkach – figury geometryczne: prostokąt, kwadrat, trójkąt, koło; wyodrębnia te figury spośród innych figur; kreśli przy linijce odcinki i łamane; rysuje odręcznie prostokąty (w tym kwadraty), wykorzystując sieć kwadratową;

2. mierzy długości odcinków, boków figur geometrycznych itp.; podaje wynik pomiaru, posługując się jednostkami długości: centymetr, metr, milimetr; wyjaśnia związki między jednostkami długości; posługuje się wyrażeniami dwumianowanymi; wyjaśnia pojęcie kilometr;

9. wykorzystuje nabyte umiejętności do rozwiązywania problemów, działań twórczych i eksploracji świata, dbając o własny rozwój i tworząc indywidualne strategie uczenia się.

V Edukacja plastyczna

1.1.B wielkości i proporcje, położenie obiektów i elementów złożonych, różnice i podobieństwa w wyglądzie tego samego przedmiotu w zależności od położenia i zmiany stanowiska osoby patrzącej na obiekt,

VII. Edukacja informatyczna.

2. Osiągnięcia w zakresie programowania i rozwiązywania problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych

METODY PRACY

- dyskusja dydaktyczna
- burza mózgów,
- pokaz
- wykład
- zajęcia praktyczne

WYMAGANY SPRZĘT

- komputery: jedno stanowisko dla każdego ucznia z zainstalowanym systemem operacyjnym Windows 7 lub nowszym/Mac OS/Linux oraz przeglądarką Internetową Google Chrome/Chromium wyposażone w klawiaturę oraz **mysz**.
- komputer dla nauczyciela z zainstalowanym systemem operacyjnym Windows 7 lub nowszym/Mac OS/Linux oraz przeglądarką Internetową Google Chrome/Chromium, wyposażone w klawiaturę oraz **mysz**.
- rzutnik/projektor/telewizor przystosowany do prezentowania treści multimedialnych uczestnikom lekcji
- stabilne łącze internetowe

PRZEBIEG ZAJĘĆ

1. Wprowadzenie w tematykę zajęć.

Czas na realizację tej części: **ok. 15 min**

Dyskusję rozpoczynamy zadając uczniom pytanie: **czy krzesła, na których siedzicie są wygodne? Kto uważa, że tak niech podniesie rękę do góry.** Czekamy na reakcję uczniów. **A kto uważa, że coś można zmienić, żeby siedzenie na nich było jeszcze wygodniejsze?**

Zadajemy pytanie: **kim jest projektant?**

Wysłuchujemy wszystkich odpowiedzi uczniów, dając wypowiedzieć się każdemu chętnemu. Staramy się nie przerywać wypowiedzi, nawet jeśli niektóre z nich powtarzają się, są nieprecyzyjne, czy błędne. Każdą wypowiedź ucznia możemy zakończyć krótkim potwierdzeniem (jeśli podawał dobre przykłady) lub zaprzeczeniem, np. "Nie do końca się z Tobą zgadzam" (jeśli powiedział coś źle) i przekazujemy głos kolejnym uczniom zachęcając do poszukiwania skojarzeń i **odpowiedzi na postawione pytanie.**

Odpowiedź: Projektant jest osobą, która zajmuje się projektowaniem.

Zadajemy pytanie: **Co może zaprojektować projektant?** Przykładowe odpowiedzi:

Odpowiedzi: produkt, stronę internetową, ubrania, grę komputerową, wnętrze mieszkania, meble, narzędzia, zabawki, samochody itd.

Zadajemy pytanie: **Jakich przedmiotów do swojej pracy potrzebuje projektant?**

Odpowiedzi: ołówka, kartki papieru, notesu, notatnika, miary, linijki, komputera.

Zadajemy pytanie: **Wracając do krzesel. Jak myślicie, o czym musi pamiętać dobry projektant w swojej pracy?** Przykładowe odpowiedzi: żeby ubrania były wygodne, żeby strona internetowa była czytelna i prosta w obsłudze; żeby narzędzia były bezpieczne; żeby krzesła były wygodne, szafki miały odpowiednie wymiary itd.

Zadajemy pytanie: **Czy wiecie czym jest 3D?** Odpowiedź: z angielskiego: three dimensions po polsku 3W 3 wymiary

Pytania nakierowujące: **Jeśli chcemy kupić nowe biurko do swojego pokoju, to co musimy zmierzyć, by upewnić się że będzie pasowało?**

Odpowiedz: długość, szerokość, wysokość.

Czym różni się gra komputerowa 2D od 3D?

Czy świat jest trójwymiarowy?

Czy rysunek na kartce papieru jest trójwymiarowy?

Czy projektant tworzący przedmiot musi wiedzieć czym jest 3D?

Czy projektant tworzący stronę internetową musi wiedzieć czym jest 3D?

Krótko podsumujmy część wprowadzającą, przytaczając dobre odpowiedzi uczniów, np: Projektant to osoba, która zajmuje się tworzeniem otaczających nas przedmiotów, mebli, stron internetowych, maszyn, narzędzi i innych użytecznych przedmiotów. To swojej pracy potrzebuje kartek, ołówków, długopisów by stworzyć pierwszy zamysł/koncepcję produktu. W późniejszym etapie prac potrzebować będzie komputera, by pomysły które powstały na papierze zaprojektować w 3D. Ale żeby mogło tak się stać, każdy projektant musi wiedzieć jak projektować rzeczy w 3D. I dzisiaj zaczniemy przygodę właśnie z projektowaniem przestrzennym.

2. Praktyczna część zajęć.

Czas na realizację tej części: ok. 20 min

Każdy z uczniów powinien zająć miejsce przed komputerem. Jeśli warunki techniczne na to nie pozwalają, dopuszcza się pracę w parach - dwie osoby przy jednym stanowisku.

Dobrze, jeśli wcześniej nauczyciel utworzy klasowe konto w programie Tinkercad.

1. Pracę rozpoczynamy od wyświetlenia na rzutniku informacji niezbędnych uczniom do zalogowania się do programu Tinkercad. Uprości to proces logowania, a dobrze przygotowana instrukcja logowania może być dobrym sprawdzianem z umiejętności czytania ze zrozumieniem.

WSKAZÓWKA 1: Instrukcję warto dostosować do ogólnego poziomu grupy. Zdarza się, że pomocnym może być zawarcie z pozoru błahej informacji, np @ = SHIFT + 2.

Uczniowie często napotykają na tego typu problemy podczas logowania, a zamieszczenie odpowiednich informacji w instrukcji oszczędzi nauczycielowi konieczności podchodzenia do

każdego z uczniów. Warto też na głos dodać informację: jeśli ktoś będzie miał jakikolwiek problem z zalogowaniem się do programu, niech podniesie rękę.

WSKAZÓWKA 2: Dobrze jest położyć w tym momencie nacisk na wzajemną pomoc wśród uczniów: jeśli komuś udało się wykonać zadanie, a kolega/koleżanka po prawej czy lewej stronie ma problem: pomagajmy sobie nawzajem. Takie podejście do sposobu zdobywania wiedzy pozwala nie tylko ograniczyć działania nauczyciela, ale też pomaga utrwalić zdobytą wiedzę w myśl zasady: gdy uczymy kogoś, sami też się uczymy.

2. Tworzymy nowy projekt.

3. Opowiadamy o poruszaniu się w programie Tinkercad: obracanie, przybliżanie i oddalanie widoku, przesuwanie kamery, kostka nawigacji, przycisk HOME.

WSKAZÓWKA 3: Szczególny nacisk warto położyć na umiejętność rozpoznania właściwych przycisków myszy: prawy i lewy. Używając myszy najczęściej jako potwierdzającego używamy LEWEGO przycisku myszy, co skutkuje nieświadomym traktowaniem go jako prawy. Tu przydatne może okazać się proste ćwiczenie: podnosimy prawą rękę do góry.

WSKAZÓWKA 4: Połóżmy szczególny nacisk na obracanie widoku w programie, gdyż jest to jedna z najważniejszych kwestii związanych z projektowaniem przestrzennym. Tu warto wykonać ćwiczenie: Oderwijmy się na chwilę od komputerów. Wstańmy. Spróbujcie teraz wziąć do ręki mysz komputerową i podnieść ją na wysokość 10cm, patrząc na mysz od góry. Zadajmy pytanie: jak myślicie, czy łatwiej byłoby wykonać to zadanie patrząc od przodu/boku? Spróbujcie jeszcze raz, tym razem patrząc od przodu.

4. Opowiadamy o płaszczyźnie roboczej: czym jest, do czego służy itd.

WSKAZÓWKA 5: Dobrym porównaniem będzie tutaj płaszczyzna robocza LEGO: znana dobrze wszystkim uczniom. Można dodatkowo pokazać ją na rzutniku/ekranie, dla unaocznienia podobieństwa.

4. Umieszczamy na płaszczyźnie roboczej PROSTOPADŁOŚCIAN.

5. Testujemy na nim wszystkie operacje związane z obracaniem widoku, przybliżaniem, oddalaniem i innych, patrz punkt 3.

6. Zapisujemy postęp pracy i wylogowujemy się z programu.

3. Podsumowanie zajęć i ewaluacja.

Czas na realizację tej części: ok. 10 min

Zadajemy uczniom pytanie: **czego nauczyła nas dzisiejsza lekcja?**

- kim jest projektant
- czym jest 3D
- do czego przydaje się umiejętność projektowania 3D
- czemu ważne jest obracanie widoku w projektowaniu 3D

Lekcja 2

Czym jest druk 3D?

Projektowania przestrzennego ciąg dalszy.

Czas trwania zajęć: 45 min

WPROWADZENIE

Druk 3D to technologia, która od wielu lat staje się coraz bardziej przystępna dla każdego. Z dnia na dzień coraz więcej szkół i innych placówek oświaty dysponuje dostępem do tego typu maszyn, co jasno pokazuje jak ogromne znaczenie w procesie dydaktycznym ma umiejętność korzystania z dobrodziejstw technologii druku przestrzennego.

Jednak prawdziwy ocean możliwości otwiera się, gdy w parze z umiejętnością obsługi drukarek 3D idzie znajomość programów do projektowania przestrzennego.

Wtedy, jak za dotknięciem zaczarowanego ołówka dosłownie w kilka godzin jesteśmy w stanie urzeczywistnić dowolny pomysł.

CELE ZAJĘĆ

Uczeń powinien:

- rozumieć pojęcia: druk 3D, filament, wymiary, jednostki miary
- wiedzieć, do czego wykorzystywany jest druk 3D w przemyśle
- wiedzieć, jakich jednostek używa się do projektowania przestrzennego
- znać podstawowe narzędzia pomiarowe

SŁOWNICZEK

- druk 3D
- filament
- FDM
- STL
- OBJ
- prototyp

TREŚCI PROGRAMOWE

1) Bezpieczne posługiwanie się komputerem i jego oprogramowaniem. Uczeń: 1.5. posługuje się podstawowym słownictwem informatycznym;

3) Wyszukiwanie i wykorzystywanie informacji z różnych źródeł. Uczeń: 3.4. opisuje cechy różnych postaci informacji: tekstowej, graficznej, dźwiękowej, audiowizualnej, multimedialnej.

6) Wykorzystywanie komputera oraz programów i gier edukacyjnych do poszerzania wiedzy z różnych dziedzin. Uczeń: 6.1. korzysta z komputera, jego oprogramowania i zasobów elektronicznych (lokalnych i w sieci) do wspomaganie i wzbogacania realizacji zagadnień z wybranych przedmiotów; 6.2. korzysta z zasobów (słowników, encyklopedii, sieci Internet) i programów multimedialnych (w tym programów edukacyjnych) z różnych przedmiotów i dziedzin wiedzy.

Kształcenie ogólne w szkole podstawowej ma na celu:

4. rozwijanie kompetencji, takich jak: kreatywność, innowacyjność i przedsiębiorczość;

7. rozbudzanie ciekawości poznawczej uczniów oraz motywacji do nauki;

9. wspieranie ucznia w rozpoznawaniu własnych predyspozycji i określaniu drogi dalszej edukacji;

Najważniejsze umiejętności rozwijane w ramach kształcenia ogólnego w szkole podstawowej to:

2. sprawne wykorzystywanie narzędzi matematyki w życiu codziennym, a także kształcenie myślenia matematycznego;

4. kreatywne rozwiązywanie problemów z różnych dziedzin ze świadomym wykorzystaniem metod i narzędzi wywodzących się z informatyki, w tym programowanie;

6. praca w zespole i społeczna aktywność;

II Edukacja Matematyczna

1. Osiągnięcia w zakresie rozumienia stosunków przestrzennych i cech wielkościowych.

5. Osiągnięcia w zakresie rozumienia pojęć geometrycznych:

1. rozpoznaje – w naturalnym otoczeniu (w tym na ścianach figur przestrzennych) i na rysunkach – figury geometryczne: prostokąt, kwadrat, trójkąt, koło; wyodrębnia te figury spośród innych figur; kreśli przy linijce odcinki i łamane; rysuje odręcznie prostokąty (w tym kwadraty), wykorzystując sieć kwadratową;

2. mierzy długości odcinków, boków figur geometrycznych itp.; podaje wynik pomiaru, posługując się jednostkami długości: centymetr, metr, milimetr; wyjaśnia związki między jednostkami długości; posługuje się wyrażeniami dwumianowanymi; wyjaśnia pojęcie kilometr;

9. wykorzystuje nabyte umiejętności do rozwiązywania problemów, działań twórczych i eksploracji świata, dbając o własny rozwój i tworząc indywidualne strategie uczenia się.

V Edukacja plastyczna

1.1.B wielkości i proporcje, położenie obiektów i elementów złożonych, różnice i podobieństwa w wyglądzie tego samego przedmiotu w zależności od położenia i zmiany stanowiska osoby patrzącej na obiekt,

VII. Edukacja informatyczna.

2. Osiągnięcia w zakresie programowania i rozwiązywania problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych

METODY PRACY

- dyskusja dydaktyczna
- burza mózgów
- pokaz
- wykład
- zajęcia praktyczne

WYMAGANY SPRZĘT

- komputery: jedno stanowisko dla każdego ucznia z zainstalowanym systemem operacyjnym Windows 7 lub nowszym/Mac OS/Linux oraz przeglądarką Internetową Google Chrome/Chromium, wyposażone w klawiaturę oraz **mysz**.
- komputer dla nauczyciela z zainstalowanym systemem operacyjnym Windows 7 lub nowszym/Mac OS/Linux oraz przeglądarką Internetową Google Chrome/Chromium, wyposażone w klawiaturę oraz **mysz**.
- rzutnik/projektor/telewizor przystosowany do prezentowania treści multimedialnych uczestnikom lekcji
- stabilne łącze internetowe
- opcjonalnie: dostęp do drukarki 3D
- opcjonalnie: narzędzia pomiarowe, takie jak: linijki, miary krawieckie, szczelinomierz, metrówki, kątowniki, dalmierz laserowy, suwmiarka, miernik zegarowy

PRZEBIEG ZAJĘĆ

4. Wprowadzenie w tematykę zajęć.

Czas na realizację tej części: ok. 15 min

Dyskusję rozpoczynamy od zadania uczniom pytania: **Czy ktoś kiedyś widział drukarkę 3D?** Jeżeli tak to gdzie? Na filmie/na żywo?

Zadajemy pytanie: **Co można wydrukować na drukarce 3d?**

Wysłuchujemy wszystkich odpowiedzi uczniów, dając wypowiedzieć się każdemu chętnemu. Staramy się nie przerywać wypowiedzi, nawet jeśli niektóre z nich powtarzają się, są nieprecyzyjne, czy błędne. Każdą wypowiedź ucznia możemy zakończyć krótkim potwierdzeniem (jeśli podawał dobre przykłady) lub zaprzeczeniem, np. "Nie do końca się z Tobą zgadzam" (jeśli powiedział coś źle) i przekazujemy głos kolejnym uczniom zachęcając do poszukiwania skojarzeń i **odpowiedzi na postawione pytanie**.

Przykładowe odpowiedzi:

- Drukowanie zabawek
- Drukowanie obudów do elektroniki
- Drukowanie łączników pomiędzy różnymi materiałami
- Drukowanie protez i ortez
- Drukowanie z gliny

- Drukowanie biżuterii (technologia SLA)
- Drukowanie mebli
- Drukowanie samolotów
- Drukowanie samochodów
- Drukowanie domów
- Drukowanie jedzenia

WSKAZÓWKA 1 Dobrze, jeśli podczas tej części zilustrujemy uczniom przykładowe zastosowanie druku 3D we współczesnym świecie wyświetlając na rzutniku/projektorze/telewizorze przykładowe zdjęcia z internetu bądź materiały wideo, wykorzystując np platformę YouTube.

Zadajemy pytanie: **Co jest potrzebne aby drukować w 3D?**

Przykładowe odpowiedzi: Komputer, prąd, oprogramowanie do modelowania 3d, myszka, monitor, klawiatura itf.

Próbujemy nakierować odpowiedzi na "pomysł", oraz "projektant".

I właśnie projektant, o którym rozmawialiśmy na poprzednich zajęciach jest najistotniejszym "elementem" procesu projektowego.

Zadajemy pytanie: W związku z tym, że projektant tworzy rzeczy, które mają mieć konkretną funkcję i wielkość - musi się posługiwać miarą. **Jakie wartości miary znacie?**

Odpowiedzi:

- Centymetr
- Milimetr
- Kilometr
- Decymetr
- Litr
- Kilogram
- Gram
- Cal
- Stopa
- itd.

Zadajemy pytanie: **Ile milimetrów to jeden centymetr?**

Zadajemy pytanie: **Ile centymetrów to jeden metr?**

Zadajemy pytanie: **Ile metrów to jeden kilometr?**

Zadajemy pytanie: **Jak myślicie, jaką miarą posługują się projektanci?**

- Czy będą to kilometry?

Odpowiedź: Nie, ponieważ nasz "piórnik/ołówek/długopis" musielibyśmy odmierzać w setnych częściach km i byłoby to kłopotliwe w zapisie.

Metry nadal za dużo.

Architekci posługują się jednostką miary, jaką jest centymetr.

Projektanci posługują się MILIMETRAMI oraz dziesiętnymi i setnymi częściami milimetra, by uzyskać maksymalną precyzję pracy. Dodatkowo wszelkie maszyny wykonawcze takie jak właśnie drukarki 3D, plotery tnące, frezujące do swojej pracy używają właśnie milimetrów.

Zadajemy pytanie: **Co stanie się, gdy wykonamy projekt w centymetrach i spróbujemy go wydrukować na drukarce 3D?**

Odpowiedź: Otrzymany wydruk będzie 10x mniejszy, dlatego że dla drukarki jednostka 2 oznaczać będzie 2 milimetry, a w projekcie 2cm.

I my też podczas projektowania będziemy używać tych jednostek miary czyli milimetrów.

Krótko podsumujmy część wprowadzającą, przytaczając dobre odpowiedzi uczniów, oraz rozwijając je o ciekawe przykłady i nowinki ze świata techniki. Zdobyta podczas tej części zajęć wiedza powinna dodatkowo zachęcić i zmotywować uczniów do dalszej nauki projektowania przestrzennego.

5. Praktyczna część zajęć.

Czas na realizację tej części: ok. 20 min

Każdy z uczniów powinien zająć miejsce przed komputerem. Jeśli warunki techniczne na to nie pozwalają, dopuszcza się pracę w parach - dwie osoby przy jednym stanowisku. Dobrze, jeśli wcześniej nauczyciel utworzy klasowe konto w programie Tinkercad. Ponadto dobrze będzie, jeśli każdy z uczniów otrzyma narzędzia miernicze - wystarczy też zwykła linijka lub miara krawiecka.

1. Pracę rozpoczynamy od wyświetlenia na rzutniku informacji niezbędnych uczniom do zalogowania się do programu Tinkercad. Uprości to proces logowania, a dobrze przygotowana instrukcja logowania może być dobrym sprawdzianem z umiejętności czytania ze zrozumieniem.

WSKAZÓWKA 2: Instrukcję warto dostosować do ogólnego poziomu grupy. Zdarza się, że pomocnym może być zawarcie z pozorów błędnej informacji, np @ = SHIFT + 2.

Uczniowie często napotykają na tego typu problemy podczas logowania, a zamieszczenie odpowiednich informacji w instrukcji oszczędzi nauczycielowi konieczności podchodzenia do każdego z uczniów. Warto też na głos dodać informację: jeśli ktoś będzie miał jakikolwiek problem z zalogowaniem się do programu, niech podniesie rękę.

WSKAZÓWKA 3: Dobrze jest położyć w tym momencie nacisk na wzajemną pomoc wśród uczniów: jeśli komuś udało się wykonać zadanie, a kolega/koleżanka po prawej czy lewej stronie ma problem: pomagajmy sobie nawzajem. Takie podejście do sposobu zdobywania wiedzy pozwala nie tylko ograniczyć działania nauczyciela, ale też pomaga utrwalić zdobytą wiedzę w myśl zasady: gdy uczymy kogoś, sami też się uczymy.

2. Tworzymy nowy projekt.

3. Szybka powtórka z ostatnich zajęć- zadajemy uczniom pytania o poruszanie się w programie(nawigację oraz wstawianie obiektów). Dajemy uczniom możliwość wypowiedziania

się przy pomocy ekspresji oraz, jeżeli jest to możliwe, demonstracji poszczególnych działań na rzutniku.

Przykładowe pytanie: **Kto pamięta, jak obracamy widok w programie Tinkercad?**

4. Wprowadzenie do obsługi różnego rodzaju narzędzi mierniczych.

Tłumaczymy działanie podziałki. Jeżeli klasa na matematyce miała już kąty możemy porozmawiać o kątomierzach, traktując zagadnienie jako powtórkę i utrwalenie wiedzy.

WSKAZÓWKA 4: Warto przynieść do klasy różnego rodzaju narzędzia miernicze, takie jak szczerinomierz, metrówki, kątowniki, dalmierz laserowy, suwmiarka, miernik zegarowy i pokazać jak część z nich działa, żeby uzmysłowić uczniom jak ważne jest precyzyjne mierzenie obiektów.

5. W programie Tinkercad na polu roboczym umieszczamy razem z uczniami zwykły prostopadłocien na środku pola roboczego. Dokładnie w taki sam sposób jak robiliśmy to na poprzednich zajęciach. Teraz jednak razem skupimy się na jego wymiarach.

W tym celu klikamy na obiekt, a następnie zwracamy uwagę na czarne oraz białe znaczniki odpowiadające za wymiarowanie obiektu.

7. Na początku proponujemy uczniom, żeby sami postarali się odkryć tajemnice tych znaczników. Zachęcamy do eksperymentowania z przeciąganiem ich w różne strony. Dajemy tutaj uczniom swobodę w opisie działań jakie wykonują i umożliwiamy wszystkich chętnym wypowiedź w tym temacie.

Zadajemy pytanie: **Jaka jest różnica w działaniu czarnych i białych wskaźników?**

Odpowiedź: Czarne prostokąty na środku krawędzi obiektu umożliwiają nam zmianę wymiaru w jednym kierunku. Białe prostokąty umieszczone na wierzchołkach obiektu dają nam możliwość powiększenia bryły w dwóch kierunkach (wymiarach). Jeżeli będziemy chcieli zwiększyć wysokość obiektu skorzystamy z białego znacznika umiejscowionego na górze bryły.

8. Podczas zmiany kształtów obiektu wszyscy na pewno zauważyli pojawiające się wartości w białych prostokątach. To właśnie wymiary. Gdy klikniemy na okienko z wymiarem, możemy precyzyjnie wpisać dokładnie taką wartość, jaką chcemy uzyskać. Tutaj warto poprosić uczniów, aby stworzyli prostopadłocien o konkretnych wymiarach. (np 35x40x45mm).

9. Podnoszenie obiektu. Bardzo ważną umiejętnością przy projektowaniu 3d jest podnoszenie i opuszczanie obiektu (zmiana jego położenia w osi Z). Do tego działania posłuży nam mała czarna strzałka pokazująca się na górze albo lub na spodzie obiektu (pozycja ta zmienia się ze względu na ustawienie kamery wobec modelu 3d).

Podczas podnoszenia obiektu pojawi nam się - tak samo jak w podczas zmiany wielkości bryły - okienko umożliwiające wpisanie wartości. Dzięki temu możemy precyzyjnie podnieść obiekt.

Opcjonalne pytanie: **A co, jeśli chcemy, by nasza bryła wylądowała z powrotem na płaszczyźnie roboczej? Jaką wartość musimy wpisać w okienku podnoszenia?**

Odpowiedź: 0.

10. Zapisujemy postęp pracy i wylogowujemy się z programu.

6. Podsumowanie zajęć i ewaluacja.

Czas na realizację tej części: ok. 10 min

Zadajemy uczniom pytanie: **czego nauczyła nas dzisiejsza lekcja?**

- Gdzie obecnie wykorzystuje się druk 3d?
- Jakie narzędzia miernicze poznaliśmy?
- Czym jest wymiarowanie i gdzie można je wykorzystać?
- Jakich jednostek miary używa projektant?

Lekcja 3

Prototyp.

Projektowania przestrzennego ciąg dalszy.

Czas trwania zajęć: 45 min

WPROWADZENIE

Projektowanie przestrzenne to niezwykle aktualny temat. Dziś, jak nigdy wcześniej, umiejętność przeniesienia swoich pomysłów i wizji na projekt przestrzenny otwiera drogę do nieograniczonego świata możliwości wykonawczych.

Poznajmy program Tinkercad firmy Autodesk - darmowe i niezwykle intuicyjne narzędzie, które jest spełnieniem marzeń każdego twórcy.

Lekcja trzecia utrwała zdobytą na poprzednich zajęciach wiedzę z zakresu projektowania przestrzennego i rozwija ją o nowe umiejętności, takie jak dostosowywanie widoku do wykonywanej operacji, a część praktyczną zakończymy stworzeniem pierwszego pełnoprawnego modelu przestrzennego - domku.

Część dyskusyjna skupi się wokół tematyki prototypu.

CELE ZAJĘĆ

Uczeń powinien:

- rozumieć pojęcia: prototyp, wymiary, jednostki miary, rzuty, widoki
- wiedzieć, jakie funkcje powinien spełniać prototyp produktu
- wiedzieć, jakich jednostek używa się do projektowania przestrzennego
- znać zasady dostosowywania widoku w programie do projektowania przestrzennego do wykonywanych operacji

SŁOWNICZEK

- widoki
- prototyp
- kąt
- obrót

TREŚCI PROGRAMOWE

1) Bezpieczne posługiwanie się komputerem i jego oprogramowaniem. Uczeń: 1.5. posługuje się podstawowym słownictwem informatycznym;

3) Wyszukiwanie i wykorzystywanie informacji z różnych źródeł. Uczeń: 3.4. opisuje cechy różnych postaci informacji: tekstowej, graficznej, dźwiękowej, audiowizualnej, multimedialnej.

6) Wykorzystywanie komputera oraz programów i gier edukacyjnych do poszerzania wiedzy z różnych dziedzin. Uczeń: 6.1. korzysta z komputera, jego oprogramowania i zasobów elektronicznych (lokalnych i w sieci) do wspomaganie i wzbogacania realizacji zagadnień z wybranych przedmiotów; 6.2. korzysta z zasobów (słowników, encyklopedii, sieci Internet) i programów multimedialnych (w tym programów edukacyjnych) z różnych przedmiotów i dziedzin wiedzy.

Kształcenie ogólne w szkole podstawowej ma na celu:

4. rozwijanie kompetencji, takich jak: kreatywność, innowacyjność i przedsiębiorczość;

7. rozbudzanie ciekawości poznawczej uczniów oraz motywacji do nauki;

9. wspieranie ucznia w rozpoznawaniu własnych predyspozycji i określaniu drogi dalszej edukacji;

Najważniejsze umiejętności rozwijane w ramach kształcenia ogólnego w szkole podstawowej to:

2. sprawne wykorzystywanie narzędzi matematyki w życiu codziennym, a także kształcenie myślenia matematycznego;

4. kreatywne rozwiązywanie problemów z różnych dziedzin ze świadomym wykorzystaniem metod i narzędzi wywodzących się z informatyki, w tym programowanie;

6. praca w zespole i społeczna aktywność;

II Edukacja Matematyczna

1. Osiągnięcia w zakresie rozumienia stosunków przestrzennych i cech wielkościowych.

5. Osiągnięcia w zakresie rozumienia pojęć geometrycznych:

1. rozpoznaje – w naturalnym otoczeniu (w tym na ścianach figur przestrzennych) i na rysunkach – figury geometryczne: prostokąt, kwadrat, trójkąt, koło; wyodrębnia te figury spośród innych figur; kreśli przy linijce odcinki i łamane; rysuje odręcznie prostokąty (w tym kwadraty), wykorzystując sieć kwadratową;

2. mierzy długości odcinków, boków figur geometrycznych itp.; podaje wynik pomiaru, posługując się jednostkami długości: centymetr, metr, milimetr; wyjaśnia związki między jednostkami długości; posługuje się wyrażeniami dwumianowanymi; wyjaśnia pojęcie kilometr;

9. wykorzystuje nabyte umiejętności do rozwiązywania problemów, działań twórczych i eksploracji świata, dbając o własny rozwój i tworząc indywidualne strategie uczenia się.

V Edukacja plastyczna

1.1.B wielkości i proporcje, położenie obiektów i elementów złożonych, różnice i podobieństwa w wyglądzie tego samego przedmiotu w zależności od położenia i zmiany stanowiska osoby patrzącej na obiekt,

VII. Edukacja informatyczna.

2. Osiągnięcia w zakresie programowania i rozwiązywania problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych

METODY PRACY

- dyskusja dydaktyczna
- burza mózgów
- pokaz
- wykład
- zajęcia praktyczne

WYMAGANY SPRZĘT

- komputery: jedno stanowisko dla każdego ucznia z zainstalowanym systemem operacyjnym Windows 7 lub nowszym/Mac OS/Linux oraz przeglądarką Internetową Google Chrome/Chromium, wyposażone w klawiaturę oraz **mysz**.
- komputer dla nauczyciela z zainstalowanym systemem operacyjnym Windows 7 lub nowszym/Mac OS/Linux oraz przeglądarką Internetową Google Chrome/Chromium, wyposażone w klawiaturę oraz **mysz**.
- rzutnik/projektor/telewizor przystosowany do prezentowania treści multimedialnych uczestnikom lekcji
- stabilne łącze internetowe

PRZEBIEG ZAJĘĆ

7. Wprowadzenie w tematykę zajęć.

Czas na realizację tej części: **ok. 15 min**

Dyskusję rozpoczynamy od zadania uczniom pytania: **Czy ktoś z was wie, jak możemy nazwać wersję próbną jakiegoś przedmiotu?**

Wysłuchujemy wszystkich odpowiedzi uczniów, dając wypowiedzieć się każdemu chętnemu. Staramy się nie przerywać wypowiedzi, nawet jeśli niektóre z nich powtarzają się, są nieprecyzyjne, czy błędne. Każdą wypowiedź ucznia możemy zakończyć krótkim potwierdzeniem (jeśli podawał dobre przykłady) lub zaprzeczeniem, np. "Nie do końca się z Tobą zgadzam" (jeśli powiedział coś złe) i przekazujemy głos kolejnym uczniom zachęcając do poszukiwania skojarzeń i **odpowiedzi na postawione pytanie**.

Prawidłowa odpowiedź: **prototyp**.

Zadajemy pytanie: **Czy wiecie, jak nazywa się wersja "prototypowa" gry komputerowej?**

Odpowiedź: Często gra pojawia się najpierw jako Alfa, później - gdy jest już bardziej kompletna i rozbudowana - Beta.

Błędna odpowiedź: Demo (wersja demo gry jest darmową, ograniczoną wersją finalnej gry, dostępna by gracz mógł przekonać się czy dana produkcja zainteresuje go, lub czy komputer

gracza spełni wymagania techniczne gry itd).

Zadajemy pytanie: **Jak myślicie, czemu twórcy gier decydują się pokazać światu niedokończoną grę, w wersji alfa lub beta?**

Przykładowe odpowiedzi: żeby sprawdzić, czy gra spodoba się graczom, żeby przetestować różne rozwiązania, żeby sprawdzić, czy gra nie zawiera błędów.

Zadajemy pytanie: **Jakie waszym zdaniem powinien mieć cechy dobry prototyp?**

Przykładowe odpowiedzi: być tani w produkcji, być możliwie szybki do wykonania, dać możliwość przetestowania np kształtu, wygody użytkowania itd. nie musi być wykonany z takich samych materiałów, jak docelowy przedmiot.

Krótko podsumujmy część wprowadzającą, przytaczając dobre odpowiedzi uczniów, np: Prototyp to wersja testowa, próbna, która ma na celu sprawdzenie, czy nasz pomysł ma sens. Możemy go łatwo pokazać innym, a dzięki ich opinii łatwiej będzie nam dokonać zmian i poprawek. Dobrze jest, jeśli produkcja prototypu jest tania i szybka, dzięki temu będziemy w stanie wykonać wiele sztuk prototypu. Idealnym materiałem do produkcji prototypów jest karton, którego każdy z nas na pewno znajdzie sporo w domu.

Tutaj świetnie sprawdzi się też drukarka 3D, którą poznaliśmy na poprzedniej lekcji.

Aby jednak wykonać prototyp, dobrze jest najpierw narysować do na kartce.

W późniejszym etapie prac potrzebować będziemy komputera, by pomysły które powstały na papierze zaprojektować w 3D. Ale żeby mogło tak się stać, każdy projektant musi wiedzieć jak projektować rzeczy w 3D. Czas więc dowiedzieć się kilku nowych rzeczy związanych z projektowaniem przestrzennym.

8. Praktyczna część zajęć.

Czas na realizację tej części: **ok. 20 min**

Każdy z uczniów powinien zająć miejsce przed komputerem. Jeśli warunki techniczne na to nie pozwalają, dopuszcza się pracę w parach - dwie osoby przy jednym stanowisku.

Dobrze, jeśli wcześniej nauczyciel utworzy klasowe konto w programie Tinkercad.

Ponadto potrzebne będą narzędzia miernicze czym więcej tym lepiej ale wystarczy też zwykła linijka lub miara krawiecka.

1. Pracę rozpoczynamy od wyświetlenia na rzutniku informacji niezbędnych uczniom do zalogowania się do programu Tinkercad. Uprości to proces logowania, a dobrze przygotowana instrukcja logowania może być dobrym sprawdzianem z umiejętności czytania ze zrozumieniem.

WSKAZÓWKA 1: Instrukcję warto dostosować do ogólnego poziomu grupy. Zdarza się, że pomocnym może być zawarcie z pozoru błahej informacji, np @ = SHIFT + 2.

Uczniowie często napotykają na tego typu problemy podczas logowania, a zamieszczenie odpowiednich informacji w instrukcji oszczędzi nauczycielowi konieczności podchodzenia do każdego z uczniów. Warto też na głos dodać informację: jeśli ktoś będzie miał jakikolwiek problem z zalogowaniem się do programu, niech podniesie rękę.

WSKAZÓWKA 2: Dobrze jest położyć w tym momencie nacisk na wzajemną pomoc wśród uczniów: jeśli komuś udało się wykonać zadanie, a kolega/koleżanka po prawej czy lewej stronie ma problem: pomagajmy sobie nawzajem. Takie podejście do sposobu zdobywania wiedzy pozwala nie tylko ograniczyć działania nauczyciela, ale też pomaga utrwalić zdobytą wiedzę w myśl zasady: kto uczy kogoś, sam też się uczy.

2. Tworzymy nowy projekt.

3. Robimy szybką powtórkę z ostatnich zajęć zadając uczniom pytania o poruszanie się w programie (nawigację, wstawianie obiektów, wymiarowanie/zmianę wielkości obiektów). Dajemy uczniom możliwość wypowiedziania się przy pomocy ekspresji oraz jeżeli jest to możliwe demonstracji poszczególnych działań na rzutniku dla reszty klasy.

4. Bardzo ważne w projektowaniu 3d na komputerze na płaskim monitorze jest umiejętność poruszania się w przestrzeni. Musimy zawsze pamiętać o obracaniu się oraz obserwowaniu stworzonych obiektów w taki sposób, żeby jak najlepiej poznać ich położenie względem siebie. Żeby to osiągnąć można rozpocząć od bardzo prostego ćwiczenia:

1. Prosimy uczniów żeby wstali.
 2. Prosimy ich, by wzięli do ręki myszki komputerowe i zaobserwowali je ze wszystkich stron. Później odłożyli na stół.
 3. Teraz poprosimy, żeby patrząc bezpośrednio od góry na myszki podnieśli je i spróbowali oszacować na jakiej są wysokości (powtórka z miar, możemy poprosić, by uczniowie podnieśli mysz na ok 10cm od blatu stołu).
 4. Teraz prosimy żeby zrobili to samo ale tym razem patrząc z profilu.
 5. Zadajemy pytanie: **Kiedy łatwiej było wam, odgadnąć odległość myszki od blatu? Czy w widoku z góry, czy może z profilu?**
- Odpowiedź:** patrząc od boku/z profilu

Krótko podsumujmy ćwiczenie:

Jak pewnie zauważyliście, obiekt znacznie wygodniej podnosi się, patrząc na niego z profilu. Jednak, kiedy będziemy chcieli ustawić jeden element na drugim, wtedy zdecydowanie bardziej przyda się widok "od góry". Uzbrojeni w tą wiedzę przechodzimy do kolejnego zadania jakim jest stworzenie domku w programie Tinkercad.

5. Domek

Zacznijmy od nazwania działań, które wykonaliśmy przed chwilą, czyli przenoszenie obiektu trójwymiarowego na płaski ekran - czyli rzutowanie. Rzutem możemy nazwać projekcję obiektu 3d na ekranie np. od góry czy z profilu.

Dodajmy na płaszczyznę roboczą dwa obiekty, z połączenia których powstanie nam Domek. Będą to PROSTOPADŁOŚCIAN oraz OSTROSŁUP. Obie bryły umieszczamy koło siebie.

- Aby precyzyjnie przesunąć obiekty w programie Tinkercad, zaznaczamy bryłę którą chcemy przemieścić a następnie używając STRZAŁEK na klawiaturze przesuwamy obiekt w żądane miejsce.
- W lewym górnym narożniku ekranu znajduje się interaktywna KOSTKA NAWIGACJI, która wskazuje aktualny widok. Pomaga ona odnaleźć się w przestrzeni, a dzięki opisom na jej ściankach bez problemu dowiemy się czy obserwujemy nasz projekt od

góry, przodu, boku itd. Kostka ta jest interaktywna - gdy klikniemy na dowolną ściankę, krawędź lub narożnik widok automatycznie dostosuje się do naszych oczekiwań.

Nie zapominamy jednak o tym, że prawy przycisk myszy służy do obracania widoku.

Wykorzystując tą wiedzę oraz umiejętności zdobyte podczas lekcji 1 oraz 2 prosimy uczniów, by umieścili OSTROSŁUP na PROSTOPADŁOŚCIANIE, tworząc w ten sposób domek.

WSKAZÓWKA 3:

Obserwujemy, czy uczniowie zapamiętali ćwiczenie z myszką i dostosowują widok odpowiednio do wykonywanej czynności - podnoszenie: widok od przodu/od boku, ustawianie jednego elementu na drugim: widok od góry + STRZAŁKI NA KLAWIATURZE.

WSKAZÓWKA 4:

Jeśli uczniom nie będzie wychodzić stworzenie domku, dobrze jest poprosić wszystkich uczniów o uwagę i zaprezentować cały proces na ekranie/rzutniku/telewizorze.

5.1. Dodajemy obie figury na płaszczyznę roboczą.

5.2. Ustawiamy widok "od przodu", klikając lewym przyciskiem myszy na odpowiednio opisaną ściankę na kostce nawigacji w lewym górnym narożniku ekranu.

5.3. W takim rzucie podnosimy OSTROSŁUP na odpowiednią wysokość, używając czarnej strzałki nad figurą.

5.4. Ustawiamy widok "od góry".

5.5. Przy użyciu strzałek na klawiaturze ustawiamy odpowiednio OSTROSŁUP na PROSTOPADŁOŚCIANIE.

5.6. Przy użyciu prawego przycisku myszy obracamy widok wokół domku, upewniając się czy wszystko poszło zgodnie z naszymi oczekiwaniami i ewentualnie dokonujemy korekty wysokości dachu.

WSKAZÓWKA 5:

Wyjściowa wartość wysokości prostopadłościanu to 20 mm, czyli właśnie na taką wysokość wystarczy podnieść ostrosłup, żeby zrównać go z górną płaszczyzną prostopadłościanu. Jeżeli uczniowie zmienili wartości wysokości obiektów, to żeby się dowiedzieć jakiej wielkości jest nasza podstawa budynku wystarczy, że klikniemy na biały prostokąt odpowiedzialny za zmianę wysokości i odczytamy wymiar z okienka wymiarowania.

6. Po wykonaniu domku możemy zabrać się za personalizację naszego modelu. A zacniemy od zmiany kolorów:

6.1. Zaznaczamy obiekt klikając na niego lewym przyciskiem myszy i z okna, które pojawi się po prawej stronie wybieramy opcję BRYŁA.

6.2. Pojawia się okno z wyborem kolorów, wystarczy kliknąć na odpowiedni okrąg i zmieni się barwa obiektu 3D.

Na zakończenie zajęć, jeśli został jeszcze czas, prosimy uczniów o dodanie własnych elementów, takich jak kominy, okna, ławeczki itd

7. Zapisujemy postęp pracy i wylogowujemy się z programu.

9. Podsumowanie zajęć i ewaluacja.

Czas na realizację tej części: ok. 10 min

Zadajemy uczniom pytanie: **czego nauczyła nas dzisiejsza lekcja?**

- **co to jest prototyp**
- **po co jest prototyp**
- **jakie są cechy dobrego prototypu**
- **dlaczego widoki i rzuty są tak ważne podczas projektowania przestrzennego**