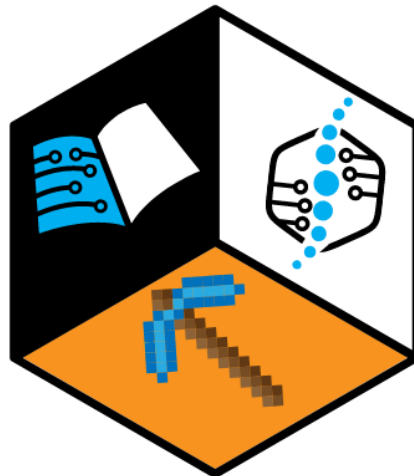


# Światy NANOWARE Minecraft

PRZEWODNIK DLA NAUCZYCIELI

---

DOSTARCZALNY: R2/T2.4



## NANOWARE

06.09.2023

---

HeartHands Solutions – ATERMON BV & DIRECT Association

Autorstwa: AD & ATERMON

Numer projektu: 2021-2-PL01-KA220-SCH-000051200



Co-funded by  
the European Union

Wsparcie Komisji Europejskiej przy tworzeniu niniejszej publikacji nie stanowi poparcia dla treści, które odzwierciedlają jedynie poglądy autorów, a Komisja nie może być pociągana do odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie zawartych w niej informacji.



## Zawartość

### 1. Przegląd - Edukacja STEM i Minecraft w szkołach 3

1.1 Jakie są wyzwania w nauczaniu STEM? .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Dlaczego STEM jest ważne dla wszystkich uczniów? .....	6
2. Zintegrowane nauczanie STEM .....	8
3. Wskazówki dla nauczycieli, jak uczynić STEM częścią zajęć lekcyjnych .....	10
4. Wskazówki dla rodziców dotyczące korzystania ze STEM .....	12
5. Wprowadzenie do Minecraft: Edycja edukacyjna .....	15
5.1 Specyfikacja gry, konfiguracja konta i pobieranie .....	15
5.2 Uruchamianie światów .....	16
5.3 Nawigacja .....	18
6. Światy NANOWARE Minecraft.....	20
6.1 Nanotechnologia w klasach szkolnych .....	20
6.2 Świat NanoLab.....	35
6.3 Świat NANO-X .....	43
7. Referencja .....	60



# 1. Przegląd - Edukacja STEM i Minecraft w szkołach

Materiały nanotechnologiczne są wykorzystywane w naszym codziennym życiu na wiele sposobów, często bez wiedzy konsumentów. Ze względu na eksplozję zastosowań nanotechnologii istnieje konieczność aktualizacji szkolnych programów nauczania przedmiotów ścisłych poprzez integrację koncepcji związanych z nanotechnologią, które są zarówno istotne, jak i znaczące dla uczniów.

Rodzice, jako osoby mające największy wpływ na życie dziecka, mogą rozmawiać o STEM, mogą zachęcać dziecko do aktywności związanych z nanonauką i zasobami Minecraft poza szkołą. Przewodnik dla nauczycieli jest jednym z tych zasobów, które każdy może wykorzystać, aby pomóc w edukacji dzieci.

Celem tego przewodnika dla nauczycieli (przewodnik dla rodziców i pakiet dla nauczycieli) jest rozwijanie zdolności nauczycieli do nauczania nowych technologii, zwiększanie zainteresowań uczniów i zrozumienia podstawowych nauk ścisłych oraz tworzenie innowacji w nauczaniu STEM. Dlatego też niniejszy przewodnik jest cennym źródłem informacji dla tych, którzy chcą stworzyć bardziej solidną edukację Minecrafta, zapewniając zarówno teoretyczne, jak i pedagogiczne ramy STEM.

Wierzimy, że korzystając z tego przewodnika, nauczyciele i rodzice mogą rozwijać dzieci jako osoby rozwiązujące problemy i krytycznie myślące, inspirując kreatywną, integracyjną naukę poprzez zabawę. Eksplorując nasze zasoby, będziesz w stanie stworzyć wizję europejskiej edukacji STEM w ogóle.

Nauczyciele będą mieli możliwość poznania metodologii nanonauki w celu wspierania działań skoncentrowanych na uczniach w zakresie badań i uczenia się przez odkrywanie. Ponadto uczniowie będą przekazywać umiejętności STEM, aby zrozumieć znaczenie nanotechnologii w społeczeństwie, korzystając z zasobów Minecraft.

Systemy szkolne są odpowiedzialne za umożliwienie młodym ludziom podstawowego poziomu umiejętności STEM, aby ułatwić zaangażowanie STEM poprzez skuteczny program nauczania. Program nauczania STEM będzie obejmował koncepcje, zasady i teorie naukowe, pedagogika STEM będzie obejmowała inżynierię i technologię z wykorzystaniem procesu projektowania inżynierskiego, który wymaga od dzieci rozwiązywania rzeczywistych problemów, metod nauczania i zasobów oceny w celu poprawy wyników nauczania w klasie.



## 1.1 Jakie są wyzwania w nauczaniu STEM?

### W ramach STEM, szczególnie w odniesieniu do programu nauczania:

- Nauczyciele uważają, że włączenie inżynierii z matematyką i naukami ścisłymi buduje umiejętności rozwiązywania problemów przez dzieci
- Nauczyciele muszą zintegrować przedmioty takie jak Minecraft lub nanonauka.
- Dzieci muszą dużo ćwiczyć, uczestnicząc w pracy grupowej i ucząc się przez działanie.

### Program nauczania STEM opiera się na następujących ZASADACH:

PROGRAM NAUCZANIA MACIERZYSTEGO JEST DOSTĘPNY DLA WSZYSTKICH	JAKOŚĆ I RYGOR	TRAFNOŚĆ I AUTENTYCZNOŚĆ
<ul style="list-style-type: none"><li>• tworzy powiązania między obecną i przyszłą nauką a ścieżkami kariery</li><li>•</li><li>• zapewnia dostęp i wyzwania dla wszystkich uczniów</li><li>•</li><li>• rozwija wgląd w znaczenie STEM w społeczeństwie i świecie pracy.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• umożliwia nauczanie zespołowe, planowanie regularnych spotkań zespołu STEM</li><li>•</li><li>• zachęca do współpracy z personelem, uczniami i rodzicami w celu ustalenia wspólnego rozumienia STEM</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• stosowanie i integrowanie wiedzy z każdego z obszarów nauki STEM poprzez zapewnianie wyzwań dla wszystkich uczniów</li><li>•</li><li>• wykorzystywać rzeczywiste wyzwania, umożliwiając uczniom rozwój jako samodzielni i uczący się przez całe życie</li></ul>

Fig. 1 Zasady programu nauczania STEM





Ścieżki kształcenia oznaczają dla EDUKATORÓW:

- Inspirowanie uczniów o możliwej przyszłości w dziedzinach związanych ze STEM i tworzenie powiązań między ich obecną i przyszłą nauką a potencjalnymi ścieżkami kariery.
- Aktywny STEM jako ścieżka do nauki
- Zachęcanie do uczenia się z nastawieniem na rozwój
- Programowanie w parach
- Przechodzenie od konkretów do abstrakcji
- Poprawa integracji pojęć statystycznych, analizy danych i umiejętności rozwiązywania problemów w programach szkolnych
- Zachęcanie nauczycieli do priorytetowego traktowania wiedzy merytorycznej STEM.

Program nauczania STEM może wykazać zintegrowane podejście do uczenia się i ustanowić ścieżki uczenia się STEM:

- powiązanie nauki szkolnej z przyszłymi możliwościami nauki i pracy
- identyfikować i konsolidować powiązania między obszarami uczenia się
- być bardzo angażujące zarówno dla uczniów, jak i nauczycieli
- rozwijanie zdolności uczniów do współpracy z innymi
- poprawa zdolności uczniów do przekazywania pomysłów
- dostarczanie treści z dyscyplin STEM przez całe życie
- zapewnienie bogatego kontekstu do nauki i rozwijania ogólnych umiejętności uczenia się na miarę XXI wieku
- poprawa zdolności uczniów do przenoszenia wiedzy i umiejętności z jednego obszaru nauki do innych kontekstów.

Uczniowie mogą uczyć się umiejętności, które można wykorzystać w odpowiedzi na wyzwania związane ze złożoną presją środowiskową, społeczną i gospodarczą tego stulecia; od młodych ludzi można wymagać kreatywności, innowacyjności, przedsiębiorczości i zdolności adaptacyjnych, a także motywacji, pewności siebie i umiejętności celowego wykorzystywania krytycznego i kreatywnego myślenia.

## 1.2 Dlaczego STEM jest ważny dla wszystkich uczniów?

Program nauczania STEM wspiera rozwój krytycznego i kreatywnego myślenia, ponieważ uczniowie wyobrażają sobie, generują, rozwijają i krytycznie oceniają pomysły. Uczniowie uczą się generować i oceniać wiedzę, wyjaśniać koncepcje i pomysły, szukać możliwości, rozważać alternatywy i rozwiązywać problemy. Krytyczne i kreatywne myślenie jest integralną częścią działań, które wymagają od uczniów wykorzystywania wyobraźni i innowacji we wszystkich obszarach uczenia się w szkole i w życiu pozaszkolnym.

Myślenie projektowe, rozwiązywanie problemów i dociekanie to kluczowe sposoby radzenia sobie z wyzwaniami STEM poprzez iteracyjny cykl opracowywania, testowania i udoskonalania rozwiązań. Rozwiązania projektowe mogą mieć formę produktu, usługi lub środowiska STEM.

Uczniowie będą wykorzystywać strategie do zrozumienia problemów i możliwości projektowych, wizualizacji i generowania kreatywnych i innowacyjnych pomysłów oraz analizy i oceny tych pomysłów, które najlepiej spełniają kryteria sukcesu i planowania w trakcie procesu. Zasadniczo obejmuje to:

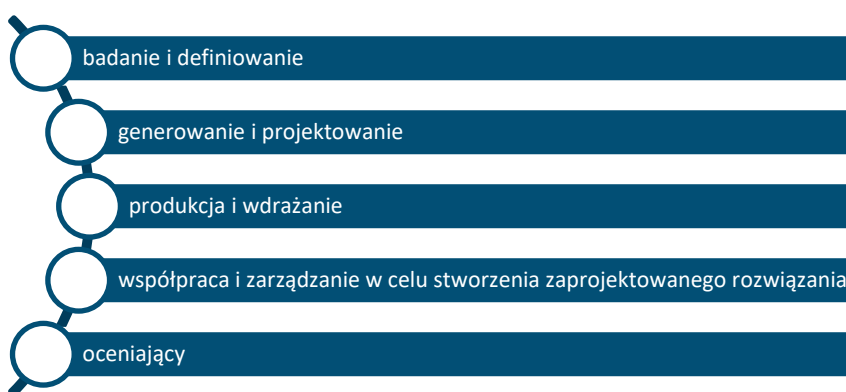


Fig. 2 Odpowiedź na wyzwania STEM

Nauczyciele muszą angażować swoich uczniów do analizowania problemów, udoskonalania koncepcji i refleksji nad procesem podejmowania decyzji poprzez angażowanie się w systemy, projektowanie i myślenie obliczeniowe, a także do identyfikowania, badania i wyjaśniania informacji w różnych sytuacjach.

Uczniowie nauczą się rozważać, w jaki sposób dane, informacje, systemy, materiały, narzędzia i sprzęt (przeszłe i obecne) wpływają na ich życie oraz w jaki sposób elementy te mogą być lepiej zaprojektowane i zarządzane. Uczniowie będą rozwijać swoje myślenie wizualne i przestrzenne oraz tworzyć rozwiązania STEM, eksperymentując, rysując, modelując, projektując i pracując z narzędziami cyfrowymi, sprzętem i oprogramowaniem.



Fig. 3 Ćwiczenia i aktywności STEM

- Technologia może być narzędziem do nauki,
- Technologia powinna być wykorzystywana w celu zwiększenia dostępu do możliwości uczenia się dla wszystkich dzieci.

- Technologia może być wykorzystywana do wzmacniania relacji między rodzicami, rodzinami, wczesnymi wychowawców i małych dzieci.
  - Technologia jest bardziej skuteczna w nauce, gdy dorośli i rówieśnicy wchodzi w interakcje z małymi dziećmi.
- małymi dziećmi.

## 2. Zintegrowane nauczanie STEM

Lekcje STEM są tworzone, aby zaprosić uczniów do odkrywania nauki, technologii, inżynierii, matematyki, ogrodnictwa na świeżym powietrzu i umiejętności czytania i pisanie jako jednostki tematycznej. Uczniowie stają się ekspertami w danej dziedzinie i uczą tego resztę klasy.

Program nauczania STEM bada rzeczywiste pytania i odnosi się do działań, które koncentrują się na generowaniu zaprojektowanych rozwiązań dla przyszłych potrzeb i możliwości; uczniowie będą rozwijać myślenie obliczeniowe i umiejętności programowania w celu opracowania rozwiązań cyfrowych. W kontekście wyzwania STEM technologie cyfrowe zostaną zintegrowane z naukami ścisłymi, matematyką i technologiami.



Fig. 4 Cele STEM dla uczniów

Po ukończeniu programu nauczania STEM uczniowie zapoznają się z podstawami programowania, algorytmami, logicznym rozumowaniem i kodowaniem. Uczniowie będą w stanie zrozumieć podstawy robotyki i algorytmów za pomocą szerokiej gamy praktycznych ćwiczeń, wybierając odpowiednie symulacje lub projektując możliwe punkty widzenia, zmienne, odpowiednie zestawy danych i formaty.



Studenci muszą sformułować hipotezę zagadnienia, dokonać przeglądu literatury jako podstawowych źródeł lektury, rozróżnić dane subiektywne / obiektywne i ich przydatność dla danego zagadnienia lub zbadać istniejące ankiety, badania wpływu lub modele.

Uczniowie mogą skorzystać z planu badań:

- Zmienne (niezależne, zależne, kontrolowane w przypadku kontrolowanego eksperymentu)
- Materiały potrzebne do przeprowadzenia projektu z uwzględnieniem
- Koszt
- Dostępność zasobów w szkole i/lub społeczności, przestrzeganie zasad i procedur bezpieczeństwa

Uczniowie mogą opracować następujące działania STEM:

- oceniać zasoby internetowe
- rozróżniać zasoby i rozumieć, kiedy używać każdego typu
- podsumowywać, analizować i zastanawiać się nad badaniami naukowymi
- opracowanie planu badań i podzielenie się nim z rówieśnikami
- opracować pełną procedurę eksperymentalną, rozpocząć eksperymentowanie w laboratorium
- organizować, tworzyć wykresy, omawiać i statystycznie analizować dane
- napisać wnioski i przeprowadzić debatę
- przygotować ustną prezentację podsumowującą swoje badania; prezentacja będzie wykorzystywać cyfrowy program do prezentacji (PowerPoint, Keynote, Google Presentation itp.)
- znaleźć odpowiednie formuły obliczeniowe
- porównanie zarejestrowanych danych w celu określenia poziomu klasy dla uwzględnienia tematu
- zaprezentować swoją pracę rówieśnikom, nauczycielowi i społeczności (na konkursach, na regionalnych targach nauki)
- stosować koncepcje, zasady i procesy badań naukowych.

Niektóre przykłady przedstawiają obszary studiów i dziedziny, które łączą:

- postępy w medycynie i produkcja leków łączą biologię i inżynierię z kwestiami ekonomicznymi i etycznymi
- tworzenie i dystrybucję szczepionek można wykorzystać do połączenia biologii z rozważaniami ekonomicznymi, geografiami i naukami społecznymi



- zmiany klimatyczne będą obejmować fizykę i matematykę oraz łączyć je z rozważaniami etycznymi i ekonomicznymi
- wykorzystanie zwierząt w badaniach naukowych będzie wymagało od uczniów zgłębienia biologii, inżynierii i etyki.

Ocena musi obejmować:

- Prezentacje zajęć
- Forum dyskusyjne online
- Na podstawie danych zostanie wyciągnięty logiczny wniosek.
- Różne konkursy.

### 3. Wskazówki dla nauczycieli, jak uczynić STEM częścią zajęć lekcyjnych

Wskazówki te sugerują, że bez dostosowania opartego na dociekaniu, skoncentrowanego na uczniu i opartego na umiejętnościach podejścia do nauczania i uczenia się, edukacja STEM stanie się tylko kolejnym terminem do pracy nad dodatkowym programem nauczania matematyki lub nauk ścisłych. Zarówno nauczyciele, jak i uczniowie muszą ze sobą współpracować, aby kształtować proces rozwiązywania problemów. Jako narzędzie edukacyjne, Minecraft Education oferuje unikalne i wciągające doświadczenie edukacyjne, które może zaangażować i zainspirować ciekawość, kreatywność i umiejętności krytycznego myślenia dziecka.

#### Jak to zrobić?

**Nauczanie wiedzy i działania.** Dlatego ważne jest, abyśmy zrozumieli, że nauka wymaga propozycji. Uczniowie muszą angażować się w działania, w ramach których mogą tworzyć produkty, a nie tylko zdawać testy. Produkty te powinny być prezentowane rówieśnikom, nauczycielom, rodzicom i dorosłym ekspertom. Nauczyciele mogą uzyskać lepsze wyniki, wykorzystując cykl dociekań w celu podkreślenia ciągłej refleksji i udoskonalania produktu. Wymaga to celowego narzędzia oceny, takiego jak rubryka projektowa lub formularz refleksji, który jest oceniany.

**Zacznij od pytań.** Wszelkie ważne wyniki w nauce, inżynierii lub technologii zaczynają się od pytania. Angażujący, rygorystyczny program nauczania STEM kładzie nacisk na. Program STEM może uczyć faktów i informacji - są one niezbędne dla młodych ludzi. Należy jednak upewnić się, że uczniowie są nieustannie poddawani wyzwaniom w postaci interesujących, znaczących pytań - z potencjalnymi odpowiedziami, które mają znaczenie dla świata.





**Pozwól na kreatywność.** Aby umożliwić uczniom zwiększenie ich kreatywności, nauczyciele będą musieli przemyśleć swój program nauczania i pozwolić na pewne eksperymenty oraz, na przykład, włączyć rubrykę kreatywności do swoich projektów. Nauczyciele mogą pomyśleć o stworzeniu kategorii w swoich projektach, która jest otwarta, w taki sposób, aby uczniowie mogli myśleć o nieszablonowych rozwiązaniach problemów lub sytuacji, nad którymi pracują.

**Praca zespołowa w centrum uwagi.** Wiele dzisiejszych zawodów wymaga umiejętności pracy zespołowej. Aby pomóc uczniom zidentyfikować dokładne zadania związane z pracą zespołową XXI wieku i rozwinąć te umiejętności, nauczyciele mogą promować pracę zespołową podczas zajęć STEM.

Najlepszym i najłatwiejszym sposobem na wdrożenie STEM jest rozpoczęcie od małego, wybierając temat, który dobrze znasz i modyfikując go nieco, tak aby stał się problemem lub pytaniem do rozwiązania przez uczniów.

- Sformułuj pytanie badawcze, które można przetestować i zmierzyć, testując odpowiednie modele symulacyjne lub spełniając wszystkie wymagania dotyczące gromadzenia danych.
- Sformułuj pytanie badawcze, które jest praktyczne i uwzględnia czas, koszty i dostępność oprzyrządowania.
- Ustanowienie profesjonalnej wymiany wiedzy STEM we współpracy z uniwersytetami.
- Zachęcanie do korzystania z materiałów edukacyjnych online, powiązanych z praktyką w klasie, w celu wspierania rozwoju umiejętności rozwiązywania problemów i rozumowania, które są podstawą myślenia matematycznego, umiejętności naukowych i głębokiego zaangażowania w kodowanie.
- Wykorzystanie kodowania do rozwijania myślenia matematycznego i rozwiązywania rzeczywistych problemów.
- Projektowanie odpowiednich narzędzi i metodologii ankiet i wywiadów.
- Prowadzenie badań (z zachowaniem wszelkich środków ostrożności i procedur), przeprowadzanie wywiadów z powiązаныmi podmiotami lub ekspertami.
- Interpretować i analizować wyniki w celu uzyskania ustaleń i opcji rozwiązania problemu, oceniając ważność i wiarygodność, wnioski i spostrzeżenia.
- Formułowanie propozycji innowacyjnych projektów technologicznych, generowanie pomysłów na innowacje i narzędzia, materiały lub badanie odpowiednich zasad lub koncepcji naukowych.
- Projektowanie bezpiecznych, dostępnych technologii i sprzętu w celu dokładnego gromadzenia i rejestrowania danych.



- Projektowanie propozycji rozwiązań dotyczących zmiennych.
- Interpretowanie i przedstawianie wyników analizy w celu uzyskania wyników, porównywanie zestawów danych z rozwiązaniami projektowymi.
- Raportowanie procesu i wyników badania projektowego, przekazywanie obserwacji ilościowych i analizowanie logicznego wyjaśnienia sukcesu lub błędów.
- Procedura zostanie zorganizowana w formie prezentacji, którą uczestnicy podzielą się z klasą.

## 4. Wskazówki dla rodziców dotyczące korzystania ze STEM

Dzieci rozwijają nawyki STEM w klasie, ale większość czasu spędzają poza szkołą. To właśnie tam rodzice i inni dorośli mogą pomóc inspirować, wspierać i kontynuować naukę STEM swoich dzieci. Ważne jest, aby zrozumieć, że technologia jest narzędziem - środkiem do bardziej wydajnego i skutecznego osiągnięcia ostatecznego celu, jakim jest poprawa wyników dzieci. STEM to świetna okazja do wspierania rozwoju dzieci.

<b>Ciekawość i inicjatywa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dzieci badają środowisko, koncentrując się na sposobach uczenia się o ludziach, rzeczach, materiałach i wydarzeniach.</li> </ul>
<b>Obserwacja i dochodzenie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dzieci obserwują i badają wydarzenia w środowisku, aby rozwijać nową wiedzę i wzbudzać nowe zainteresowania.</li> </ul>
<b>Przewidywanie i podejmowanie ryzyka</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dzieci są zachęcane do przewidywania na początku działań STEM tego, co ich zdaniem może się wydarzyć</li> </ul>
<b>Eksperymentowanie i analiza zadań</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dzieci mają możliwość formułowania pomysłów, testowania ich i wyciągania wniosków</li> </ul>
<b>Zaangażowanie i uwaga</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nasze interaktywne zajęcia rozbudzają zainteresowania dzieci, nawet jeśli stanowią one wyzwanie lub są trudne.</li> </ul>
<b>Kreatywność</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dzieci będą angażować się w kreatywną zabawę i wyrażać siebie na różne sposoby.</li> </ul>
<b>Rozwiązywanie problemów</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dzieci będą zdobywać wiedzę poprzez popełnianie błędów i wymyślanie sposobów rozwiązywania problemów.</li> </ul>
<b>Wynalazek</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dzieci będą formułować i badać pomysły oraz rozwijać kreatywność.</li> </ul>
<b>Eksploracja i zabawa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dzieci będą uczyć się od siebie nawzajem, poznawać swoje otoczenie</li> </ul>
<b>Tworzenie połączeń</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dzieci będą łączyć się ze światem poprzez eksplorację, odkrywanie siebie i przyrody.</li> </ul>

Fig. 5 Wskazówki dla rodziców dotyczące korzystania ze STEM

#### - Rozmowa z dzieckiem na temat nanotechnologii

Na przykład porozmawiaj o grawitacji, gdy dziecko dowie się, czym są nanocząsteczki, jak je zidentyfikować i opisz niektóre z ich właściwości i zastosowań.

#### - Zachęcanie do ciekawości i zadawania pytań

Wykaż się ciekawością na temat nauki gry Minecraft lub ostatnich postępów w nanotechnologii. Entuzjazm rodziców może być największym czynnikiem motywującym dziecko do zainteresowania STEM. Gdy dziecko zadaje pytanie, zachęcaj je do poszukiwania informacji i wymyślenia kilku możliwych rozwiązań danego problemu. Zadawaj również pytania dziecku, aby zainspirować je do dalszej rozmowy.



### **- Zachęć swoje dziecko do myślenia jak inżynier**

Pomóż dzieciom zrozumieć, że istnieje wiele rozwiązań danego problemu. Dziecko może identyfikować problemy, próbować znaleźć rozwiązania, wypróbować rozwiązanie, aby sprawdzić, czy działa, i ulepszyć je.

### **- Korzystanie z telewizji, komputerów i innych technologii w celu wspierania myślenia STEM**

Oglądaj z dzieckiem telewizję naukową i technologiczną oraz filmy, a następnie porozmawiajcie o programie.

### **- Uczyń swój dom miejscem przyjaznym dla STEM**

Zabawa klockami i klockami Lego wiąże się z późniejszymi kompetencjami w zakresie matematyki i umiejętności rozwiązywania problemów. Niech Twój dom odzwierciedla zainteresowania Twoich dzieci. Bądź entuzjastycznie nastawiony do pomysłów, które dziecko chce przetestować i zapewnij różnorodne materiały i narzędzia, do których dzieci mają bezpieczny dostęp.

### **- Szukaj STEM, jak wycieczka do lokalnego muzeum nauki**

Odwiedź konkursy robotyki lub targi twórców i zachęć swoje dziecko do zadawania pytań i uczestnictwa. Szukaj obozów i programów, obozów STEM i zajęć naukowych.

### **- Promowanie współpracy i pracy zespołowej**

Zaproś dzieci do wspólnej pracy nad wyzwaniem STEM, wspólnego odkrywania i eksperymentowania.

### **- Pomoc w działaniach STEM w szkole**

Pozostań w kontakcie z nauczycielem, aby uzyskać informacje o tym, jak i kiedy wykonywać działania STEM w domu.

### **- Rozpocznij odkrywanie kariery**

Zachęcaj dzieci do zgłębiania STEM, aby pomóc im wyobrazić sobie satysfakcjonującą karierę. Zaangażuj je w myślenie jak inżynierowie.



## 5. Wprowadzenie do Minecraft: Edycja edukacyjna

Poniższy dokument jest podręcznikiem skierowanym do nauczycieli, edukatorów i specjalistów IT, którzy mają poprowadzić swoich uczniów w realizacji wyzwań gry. Niniejszy dokument jest przeznaczony wyłącznie dla nauczycieli i osób, które będą wewnątrznie pilotować grę. Uczniowie nie muszą mieć dostępu do tych informacji.

Niniejszy przewodnik zawiera informacje na temat początkowych kroków pobierania i uruchamiania gry, a także poruszania się po utworzonych światach. Dokument zawiera również szczegółowe scenariusze z zakresem każdej aktywności, dzięki czemu nauczyciele mogą zorganizować plan lekcji przed wprowadzeniem tej aktywności. W każdym ćwiczeniu znajdują się również hacki, które pozwalają nauczycielom sprawdzić, czy ich uczniowie dokładnie wykonali ćwiczenia.

### 5.1 Specyfikacja gry, konfiguracja konta i pobieranie

Przed rozpoczęciem należy pobrać pakiet Minecraft Education Edition zgodnie z wymaganiami urządzenia. Edycję można znaleźć pod następującym linkiem: <https://education.minecraft.net/en-us/get-started/download>

**Jeśli komputer działa w trybie Microsoft Windows S, należy dezaktywować tryb S, aby móc pobrać Minecraft Education Edition.**

#### **Jak wyłączyć tryb Microsoft S.**

Korzystając z trybu Microsoft S, użytkownik może uzyskać dostęp tylko do aplikacji pobranych ze sklepu Microsoft App Store. Aby wyłączyć tryb S, należy:

- Aby utworzyć nowe konto Microsoft, które nie jest licencjonowane jako służbowe lub szkolne
- Podłącz to konto Microsoft do laptopa
- Następnie na komputerze z systemem Windows 10 w trybie S otwórz Ustawienia > Aktualizacja i zabezpieczenia > Aktywacja.
- Znajdź sekcję Przełącz na Windows 10 Home lub Przełącz na Windows 10 Pro, a następnie wybierz łącze Przejdź do sklepu.



Uwaga: Nie wybieraj łącza w sekcji Uaktualnij wersję systemu Windows. Jest to inny proces, który zatrzyma cię w trybie S.

- Na stronie, która pojawi się w Microsoft Store (Switch out of S mode lub podobna strona), wybierz przycisk Get. Po potwierdzeniu tej czynności będzie można instalować aplikacje spoza sklepu Microsoft Store.

<https://answers.microsoft.com/en-us/windows/forum/all/s-mode-how-to-turn-off-windows-10/53ce25ce-734b-48b8-8d1e-baa5adb5d88b>

Aby rozpocząć korzystanie z gry, należy nabyć licencję Minecraft Education. Dostępne są 2 rodzaje licencji: akademicka i komercyjna. Odwiedź poniższy link, aby sprawdzić licencję, do której się kwalifikujesz: <https://educommunity.minecraft.net/hc/en-us/articles/360061371532-Purchasing-Options-for-Minecraft-Education-Edition-Licenses>

## 5.2 Uruchamianie światów

Po pobraniu Minecraft Education Edition należy pobrać pliki światów o nazwie "McWorld". Po dwukrotnym kliknięciu tych plików automatycznie otworzy się system Minecraft Education. Zostaniesz poproszony o zalogowanie się przy użyciu konta, dla którego nabyłeś licencję od Microsoft dla Minecraft Education. Świat wymaga najnowszej wersji Minecraft Education do poprawnego działania.

Inną opcją będzie ręczne zaimportowanie świata. Podczas ładowania gry, po dodaniu poświadczeń, naciśnij przycisk odtwarzania, a następnie zobaczysz w prawej dolnej części przycisk "Importuj".

**Czy napotkasz inne problemy podczas ładowania świata? Sprawdź, czy któreś z tych rozwiązań może pomóc.**

**PROBLEM:** W świecie nie ma żadnych postaci niezależnych.

**ROZWIĄZANIE:** Oznacza to, że BEHAVIOR PACK nie załadował się odpowiednio ze światem.

Wyjdź ze świata (ale nie z aplikacji Minecraft). Znajdź świat, którego szukasz i wybierz USTAWIENIA. Po lewej stronie ekranu spróbuj znaleźć zakładkę z napisem PAKIETY ZACHOWAŃ. Następnie na ekranie głównym pojawią się dwie zakładki. AKTYWNE PAKIETY i MOJE PAKIETY. Twój pakiet zachowań powinien znajdować się w zakładce MOJE PAKIETY, którą należy kliknąć i wybrać opcję aktywacji. Jeśli nie masz pewności, jakiego pakietu potrzebujesz, spójrz na AKTYWNE PAKIETY, a





jeden z nich powinien zawierać komunikat "Brakuje tego pakietu". Znajdź pakiet o tej samej nazwie na karcie MOJE PAKIETY i aktywuj go.

**PROBLEM:** Świat ma plansze, które mają dziwny tekst, powiedzmy coś w stylu planszy. Akt 1. Postacie niezależne mają dziwne dialogi. ETC

**ROZWIĄZANIE:** Oznacza to, że RESOURCE PACK nie załadował się prawidłowo wraz ze światem. Wyjdź ze świata (ale nie z aplikacji Minecraft). Znajdź świat, którego szukasz i wybierz USTAWIENIA. Po lewej stronie ekranu spróbuj znaleźć zakładkę z napisem PAKIETY ZASOBÓW. Następnie na ekranie głównym pojawią się dwie zakładki. AKTYWNE PAKIETY i MOJE PAKIETY. Twój pakiet zachowania powinien znajdować się w zakładce MOJE PAKIETY, którą należy kliknąć i wybrać opcję aktywacji. Jeśli nie jesteś pewien, jakiego pakietu potrzebujesz, spójrz na AKTYWNE PAKIETY, a jeden z nich powinien zawierać komunikat "Brakuje tego pakietu". Znajdź pakiet o tej samej nazwie na karcie MOJE PAKIETY i aktywuj go.

\*Sprawdź, czy masz do czynienia z oboma tymi problemami, przejdź do obu tych rozwiązań\*.

**PROBLEM:** Świat jest w innym języku.

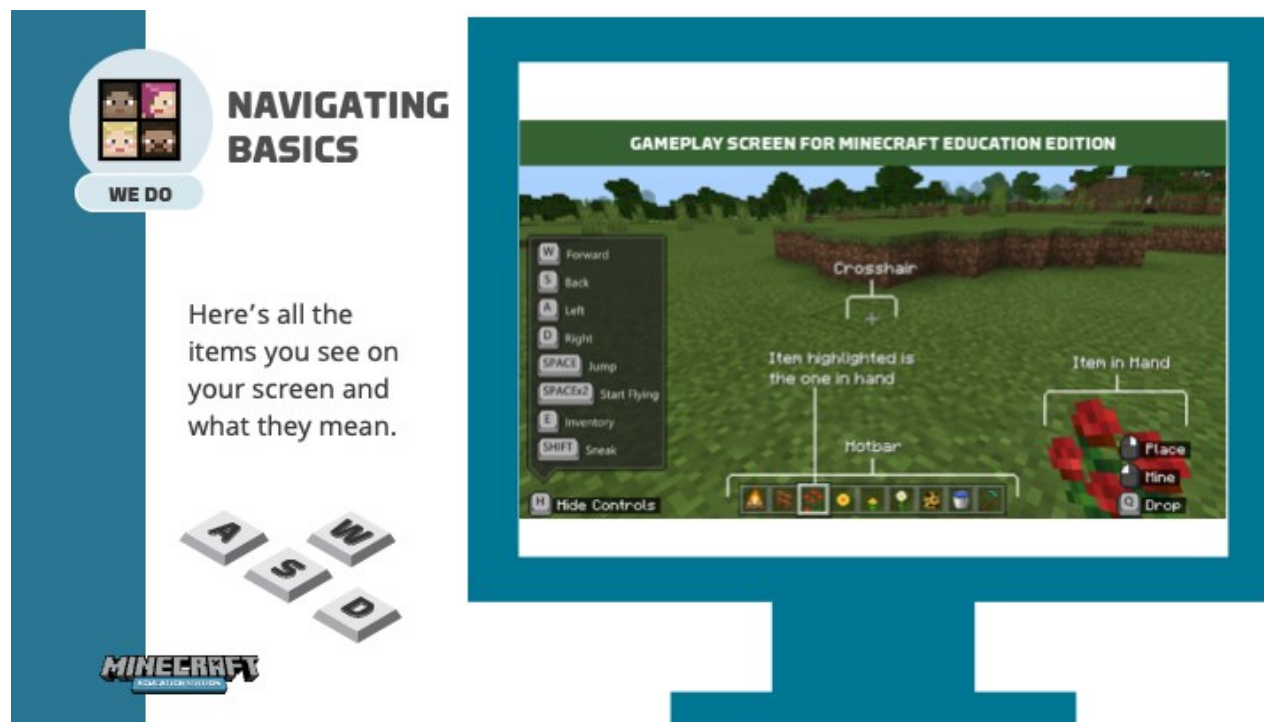
**SOLUTION:** Światy NANOWARE są przetłumaczone na różne języki. Być może masz świat, który jest w innym języku niż twój. Znajdź odpowiedni język i zacznij od nowa. Jeśli to nie zadziała, ustaw język aplikacji Minecraft zgodnie ze swoimi preferencjami w USTAWIENIACH. W wersji angielskiej wybierz opcję English US, a nie UK.

## 5.3 Nawigacja

Po otwarciu świata będziesz musiał poruszać się po grze. Nawigacja jest możliwa przy użyciu klawiatury i myszy. Przyciski klawiatury, których należy używać, to:

- W – Idź naprzód
- A – Przesuń w lewo
- S – Cofnij się
- D – Przesuń w prawo
- SPACJA - Skok (podwójna SPACJA, aby latać w trybie kreatywnym)
- E – Otwarta inventaryzacja
- Q – Wyrzuć wybrany obiekt
- T – Otwórz czat
- C - Kreator otwartego kodu
- / - Otwórz czat i automatycznie dodaj pierwszy znak jako "/"

Kierunek można również wskazać, poruszając myszą.



**NAVIGATING BASICS**

WE DO

Here's all the items you see on your screen and what they mean.

**MINECRAFT**  
EDUCATION EDITION

**GAMEPLAY SCREEN FOR MINECRAFT EDUCATION EDITION**

W Forward  
S Back  
A Left  
D Right  
SPACE Jump  
SPACE2 Start Flying  
I Inventory  
SHIFT Sneak  
M Hide Controls

Crosshair

Item highlighted is the one in hand

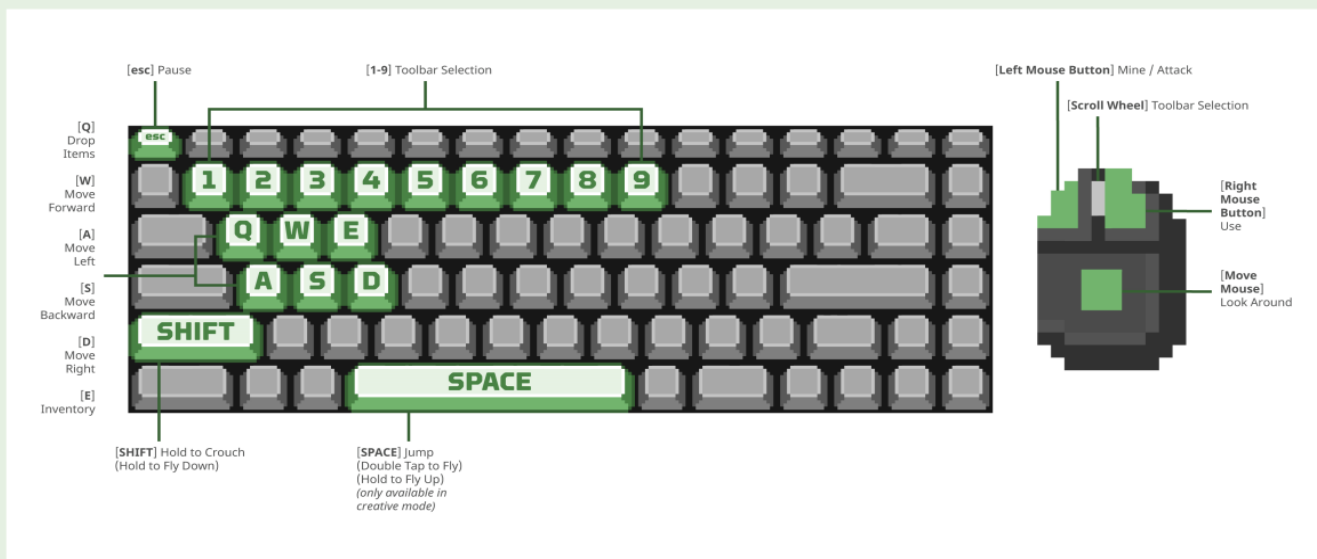
Item in Hand

Hotbar

Place  
Mine  
Drop

# CONTROLS DIAGRAM

## KEYBOARD COMMANDS



## 6. Światy NANOWARE Minecraft

### 6.1 Nanotechnologia w klasach szkolnych

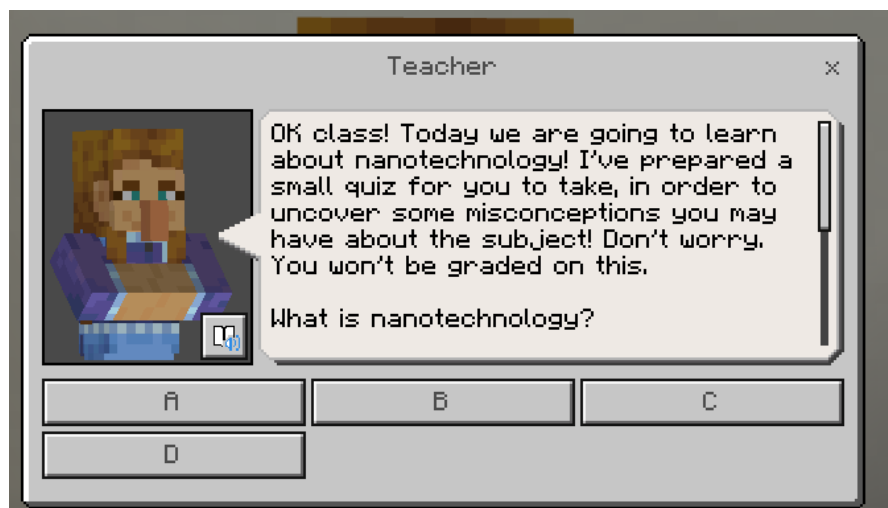
Ten świat Minecrafta będzie podróżą w czasie, która pozwoli użytkownikom przeżyć historię nanomateriałów i obserwować wizualne przykłady ich wykorzystania.

Cele: Nauczanie o historii nanotechnologii i jej różnych zastosowaniach na przestrzeni czasu

**Punkt początkowy: Wewnątrz klasy**



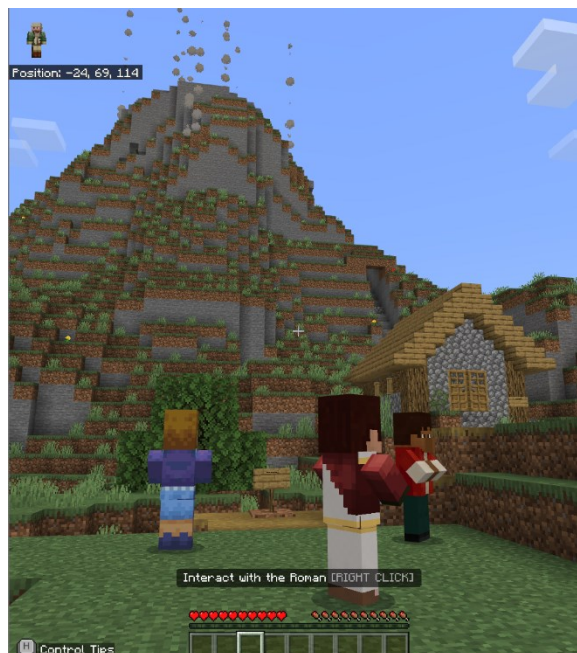
Zaczynasz w klasie, gdzie możesz porozmawiać z innymi uczniami i nauczycielem



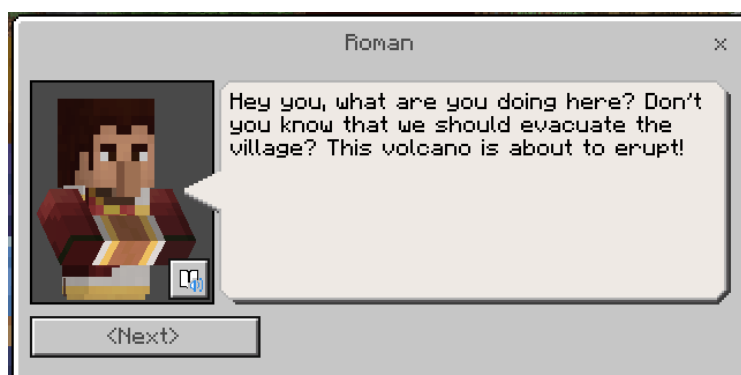
Nauczyciel sprawdzi twoją wiedzę na temat nanotechnologii za pomocą testu wstępnego z wieloma odpowiedziami. Na tym etapie gry nie będziesz w stanie sprawdzić, czy Twoje odpowiedzi są poprawne, czy nie.



Kiedy skończy, pojawi się SIGMA (powyższy NPC). Po ponownej rozmowie z nauczycielem, SIGMA i reszta klasy zostaną teleportowani do czasów starożytnych.

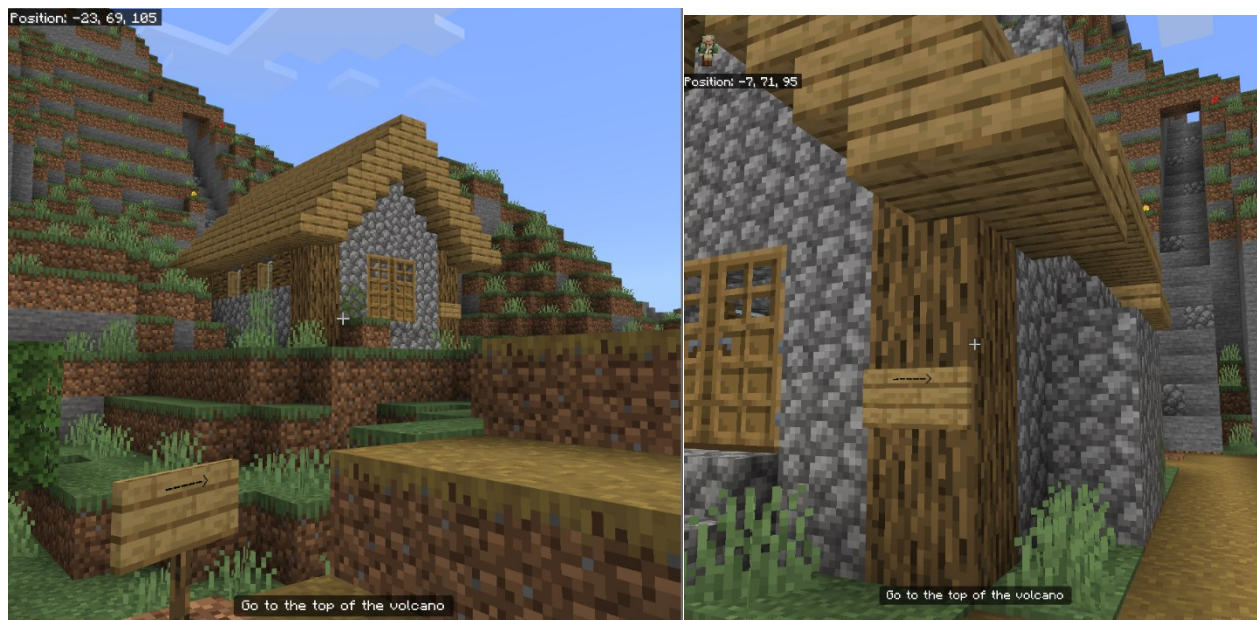


Pierwszym celem podróży jest starożytny Rzym, w miejscu inspirowanym Pompejami, tuż obok wulkanu. Przed tobą stoi Rzymianin, z którym powinieneś porozmawiać. Po krótkiej rozmowie zostaniesz poproszony o wspięcie się na szczyt wulkanu. Gracz nie wie, że wulkan jest nieaktywny i nie wypluwa popiołu wulkanicznego (który jest znakiem, że zaraz wybuchnie), ale inne gazy, takie jak CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> i H<sub>2</sub>S.

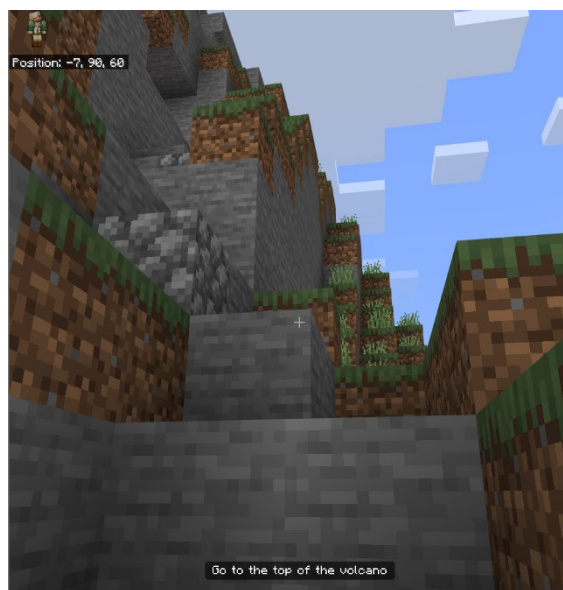


Za Romanem znajduje się znak wskazujący drogę do wulkanu. Podążanie za nim w prawo doprowadzi cię do frontu domu. Tam zobaczysz kolejny znak, który wskazuje na schody za domem i prowadzące do wulkanu. Powinieneś się po nich wspiąć.





Gdy skończy się pierwsza część schodów, należy udać się w lewo i kontynuować wspinaczkę.



Staniesz przed zamkniętym wejściem do jaskini. Nie możesz teraz do niej wejść. Zamiast tego idź w lewo i kontynuuj wspinaczkę.



Na górze zobaczysz swoją koleżankę z klasy czekającą na ciebie tuż obok ujścia wulkanu. Powinieneś z nią porozmawiać, ponieważ udzieli ci interesujących informacji na temat popiołów wulkanicznych.



Po dialogu zniknie, a wejście do jaskini, które kiedyś było zamknięte, zostanie ostatecznie otwarte.



Wchodząc do jaskini, napotkasz jamę z lawą. Skacząc ze spacją, powinieneś wskoczyć na pływające bloki skał i skierować się w lewo, gdzie widać Romana. Nie martw się, jeśli skończysz w lawie, po prostu odrodzisz się przy wejściu do jaskini.



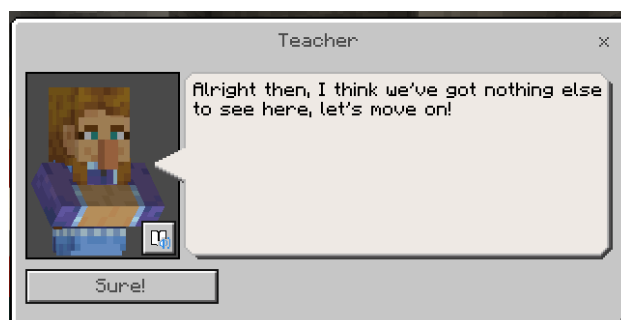
Po skoku staniesz twarzą w twarz z całą klasą i Rzymianinem. Za nim znajduje się puchar Lycurgusa. Rozmowa z Rzymianinem da ci więcej informacji na jego temat...



Zostaniesz poproszony o interakcję z kubkiem. W ten sposób kubek zmieni kolory w wyniku działania nanomateriałów.



Po wykonaniu tej czynności porozmawiasz z nauczycielem i zostaniesz przeniesiony do innej epoki.



Tym razem znajdziesz się na Bliskim Wschodzie w XIII wieku. Porozmawiasz z nauczycielem.

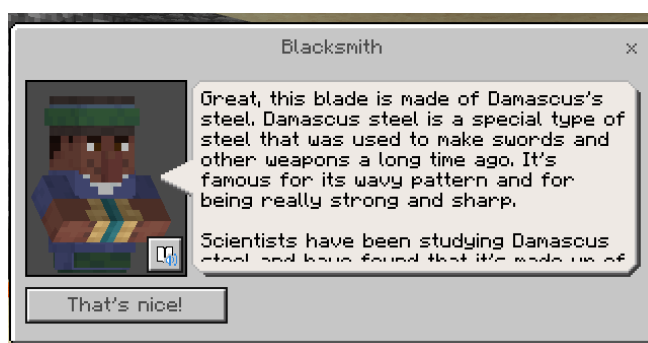


Podążaj szarym szlakiem za nauczycielem, który doprowadzi cię do domu z kowalem w środku.





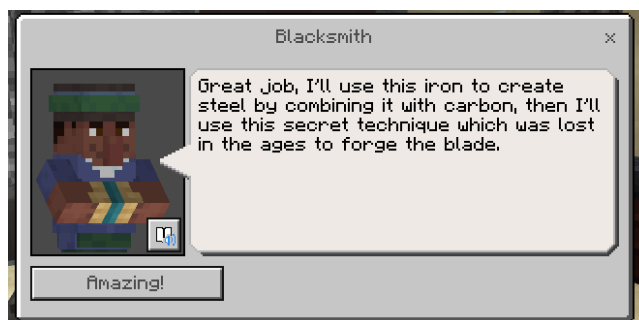
Porozmawiasz z kowalem, który opowie ci o stali damasceńskiej i jej zastosowaniu.



Następnie otrzymasz kilof od kowala i poprosisz o wydobywanie 3 rud żelaza. Na zewnątrz domu, obok miejsca, w którym znajduje się twoja klasa, znajdziesz białe kropki wskazujące, gdzie znajduje się żelazo.



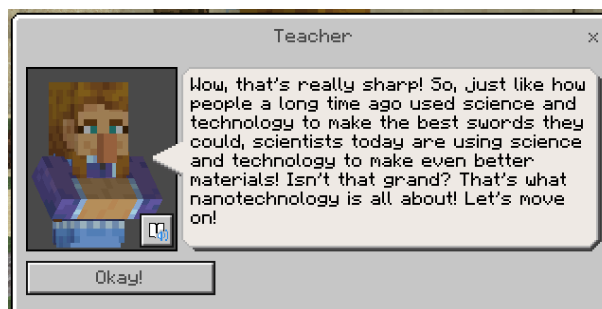
Po zebraniu rudy wróć do domu kowala i porozmawiaj z nim. Otrzymasz ostrze ze stali damasceńskiej.



Wyjdź z domu i po lewej stronie zobaczysz nauczyciela stojącego obok drzewa. Zostaniesz poproszony o udanie się tam i ścięcie drzewa nowym ostrzem.

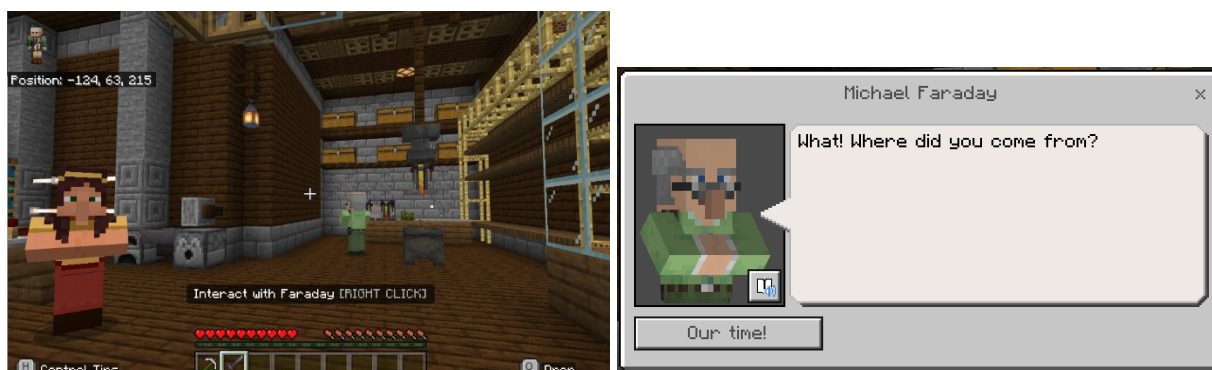


Kliknięcie ostrzem na nieparzystą część drzewa spowoduje jego natychmiastowy upadek. Po wykonaniu tej czynności powinieneś porozmawiać z nauczycielem.





Po rozmowie z nauczycielem zostaniesz teleportowany do ostatniej ery tego świata. W szczególności zostaniesz umieszczony w laboratorium Faradaya. Tutaj wejdiesz z nim w interakcję.



Po rozmowie z Faradayem otrzymasz od niego  $\text{HAuCl}_4$ , który należy rozpuścić w wodzie tuż obok naukowca.



Spowoduje to, że woda zmieni kolor na żółty, a Faraday poda ci inny roztwór do rozpuszczenia w wodzie. Po wykonaniu tej czynności porozmawiaj z nauczycielem i uczniami.



Po zakończeniu dialogów zostaniesz teleportowany do muzeum, w którym prezentowane są różne obrazy.



Porozmawiaj ze wszystkimi postaciami niezależnymi. Następnie zostaniesz poproszony przez kustosa muzeum o interakcję z 3 przyciskami obok głównego obrazu muzeum. Możesz wchodzić z nimi w interakcję za pomocą prawego przycisku myszy.



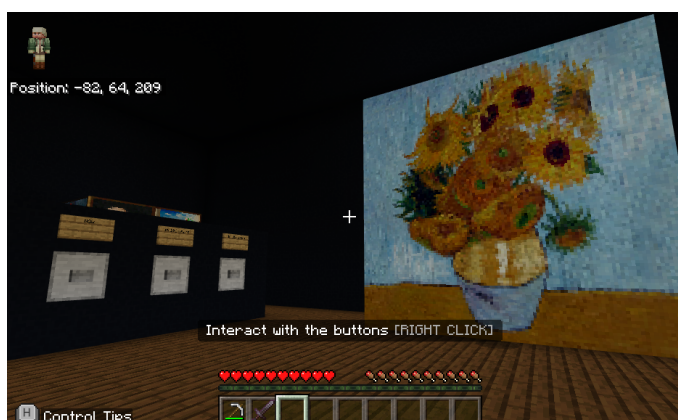
Kliknięcie różnych przycisków pokaże, jak czas niszczy obraz. Po zaobserwowaniu różnic w czasie należy ponownie porozmawiać z kustoszem muzeum.



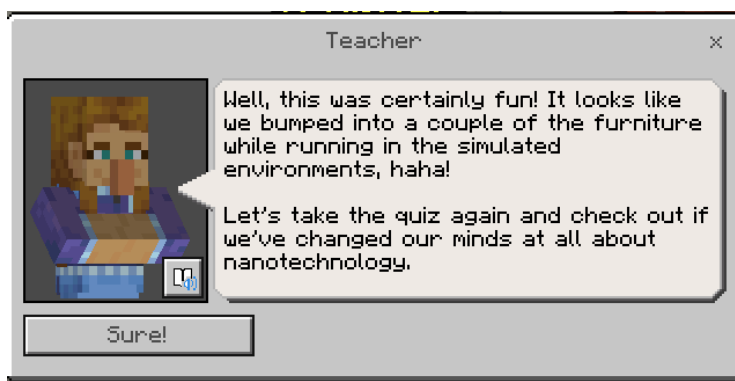
Kurator poinformuje cię o promieniach kosmicznych i ich wpływie na obrazy. Następnie opowie ci o tym, jak rozwiązanie, które przygotowałeś wcześniej, może zapobiec temu pogorszeniu. Po zakończeniu dialogu należy ponownie kliknąć 3 przyciski.



W przeciwieństwie do pierwszego razu, tym razem wszystkie przyciski ujawnią ten sam obraz, jako dowód korzyści i użyteczności nanomateriałów. Po ponownym sprawdzeniu powinieneś porozmawiać z kustoszem muzeum. Następnie zostaniesz teleportowany z powrotem do początkowej klasy.



Tutaj porozmawiasz z nauczycielem i powtórzysz początkowy test, który został ci przedstawiony na początku. Tym razem będziesz mógł sprawdzić, czy Twoja odpowiedź jest poprawna, czy błędna.



**Rozwiązania: (Do wykorzystania wyłącznie przez nauczycieli - poprawna odpowiedź pogrubiona)**

- Czym jest nanotechnologia?

- a. Badanie materiałów i struktur na dużą skalę
- b. Badanie materiałów i struktur na bardzo małą skalę**
- c. Badanie roślin i zwierząt
- d. Badanie programowania komputerowego

• Czym jest puchar Lycurgusa?

**a. Kubek wykonany z nanoskalowych cząsteczek złota i srebra, które zmieniają kolor w zależności od kąta padania światła.**

- b. Puchar wykonany ze stali damasceńskiej
- c. Puchar używany podczas starożytnych greckich wydarzeń sportowych
- d. Puchar wykonany z gliny i używany w starożytnym Egipcie

- Czym jest stal damasceńska?

- a. Stal używana w nowoczesnym budownictwie
- b. Stal używana w starożytnej egipskiej biżuterii
- c. Stal używana w średniowiecznych mieczach i nożach**
- d. Stal używana w nowoczesnej elektronice



- Jaki jest przykład nanomateriału używanego w naszym codziennym życiu?
  - a. Nanocząsteczki w filtrach przeciwsłonecznych
  - b. Nanocząsteczki w farbach
  - c. Nanocząsteczki w kosmetykach
  - d. Wszystkie powyższe**
- W jaki sposób nanomateriały mogą poprawić wydajność przedmiotów codziennego użytku?
  - a. Mogą sprawić, że przedmioty będą lżejsze i mocniejsze
  - b. Mogą sprawić, że przedmioty będą bardziej odporne na ciepło i korozję
  - c. Mogą sprawić, że przedmioty będą bardziej elastyczne i trwałe
  - d. Wszystkie powyższe**
- Czym jest cząsteczka pyłu wulkanicznego?
  - a. Mała cząsteczka uwalniana z wulkanu, która może powodować problemy z oddychaniem.**
  - b. Mała cząsteczka używana w elektronice
  - c. Mała cząsteczka stosowana w filtrach przeciwsłonecznych
  - d. Mała cząsteczka używana w farbach
- Jak nanomateriały są wykorzystywane w medycynie?
  - a. Stworzenie bardziej skutecznych systemów dostarczania leków
  - b. Tworzenie sztucznych narządów
  - c. Tworzenie mocniejszych kości i tkanek
  - d. Wszystkie powyższe**
- Jaki jest przykład nanomateriału stosowanego w żywności?
  - a. Nanocząsteczki w opakowaniach żywności w celu dłuższego zachowania jej świeżości**
  - b. Nanocząsteczki w żywności w celu poprawy smaku
  - c. Nanocząsteczki w żywności w celu zwiększenia jej wartości odżywczych
  - d. Żadne z powyższych



- Jaki jest przykład nanomateriału stosowanego w elektronice?

- a. Nanocząsteczki w procesorach komputerowych
- b. Nanocząsteczki w ekranach telefonów komórkowych
- c. Nanocząsteczki w bateriach

**d. Wszystkie powyższe**

- W jaki sposób nanomateriały mogą być szkodliwe dla środowiska i zdrowia ludzkiego?

- a. Mogą gromadzić się w środowisku i zakłócać ekosystemy.
- b. Mogą być toksyczne dla organizmów i powodować problemy zdrowotne
- c. Mogą prowadzić do rozwoju bakterii odpornych na antybiotyki

**d. Wszystkie powyższe**

Po rozwiązaniu quizu zostaniesz nagrodzony diamentami i lekcja dobiegnie końca.



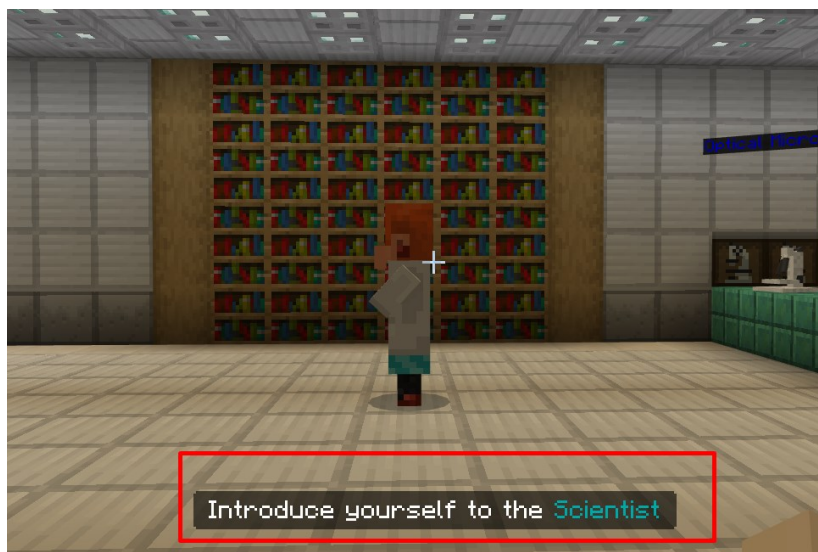
## 6.2 Świat NanoLab

Ten świat Minecraft będzie reprezentował laboratorium nanotechnologiczne. Użytkownik zobaczy różne mikroskopy używane w nanotechnologii.

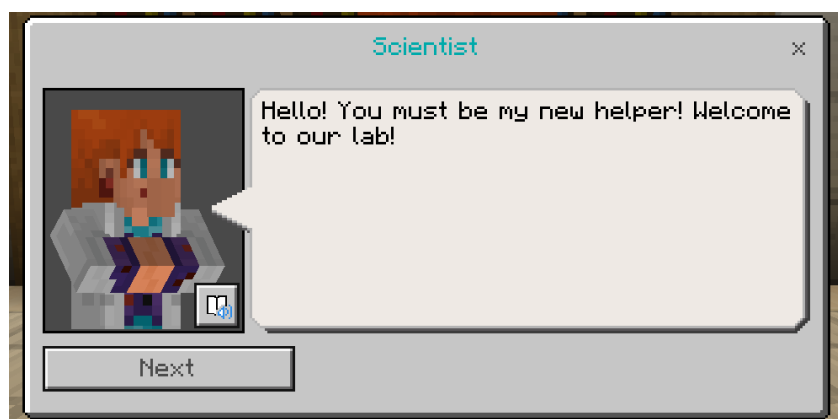
Cele: Poznanie metod analizy nanomateriałów i różnych właściwości tych ostatnich

### Punkt startowy: Przy wejściu do laboratorium

Znajdujesz się w laboratorium i jako pierwsze zadanie musisz porozmawiać z naukowcem stojącym przed tobą. Podejź do naukowca i kliknij prawym przyciskiem myszy na NPC, z którym chcesz porozmawiać.



Rozpoczyna się dialog.



Podążaj za naukowcem i słuchaj go. Udzieli ci więcej informacji na temat mikroskopów. Kliknij ją prawym przyciskiem myszy, aby porozmawiać i przeczytać podane informacje.

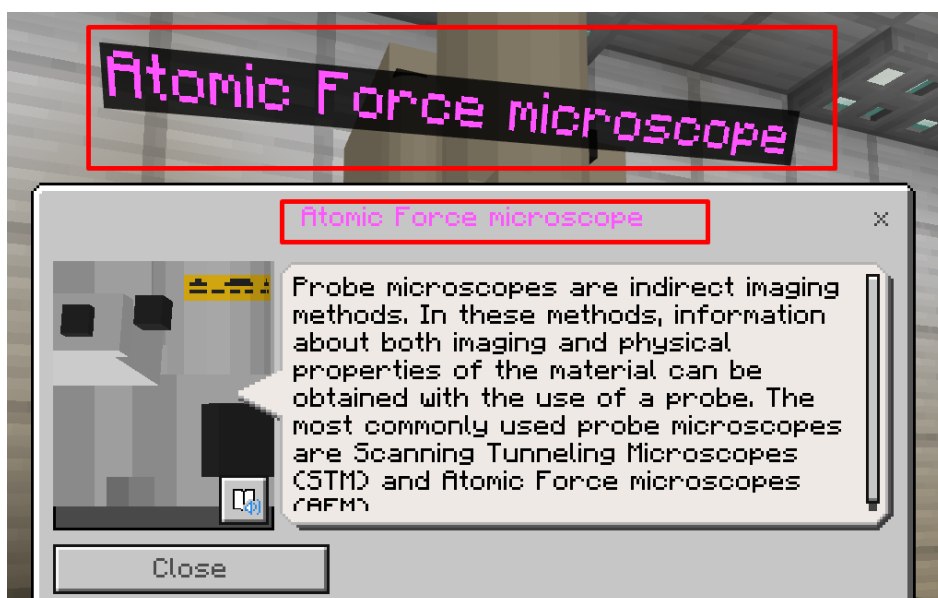
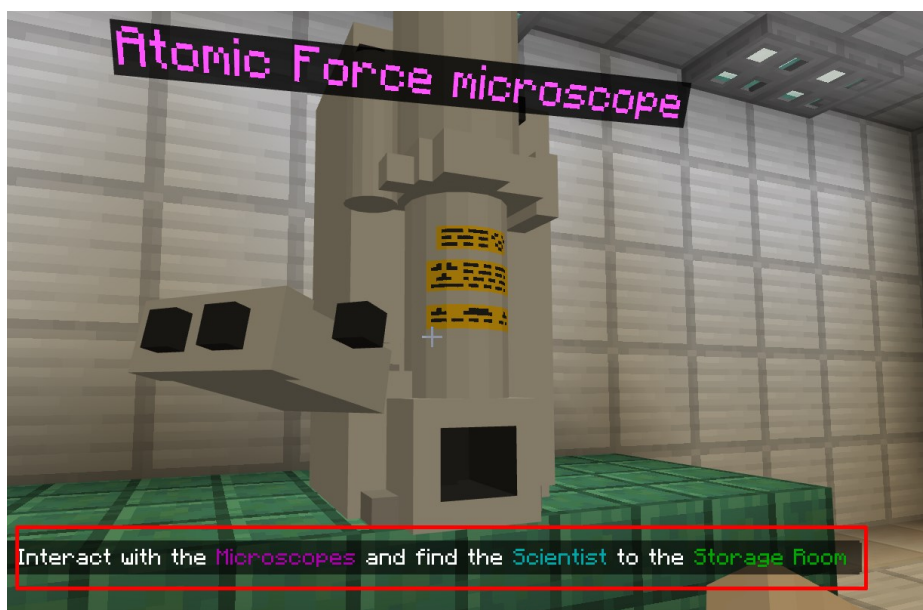


Gdy skończy wszystkie wyjaśnienia, znajdziesz ją w następnym pokoju.



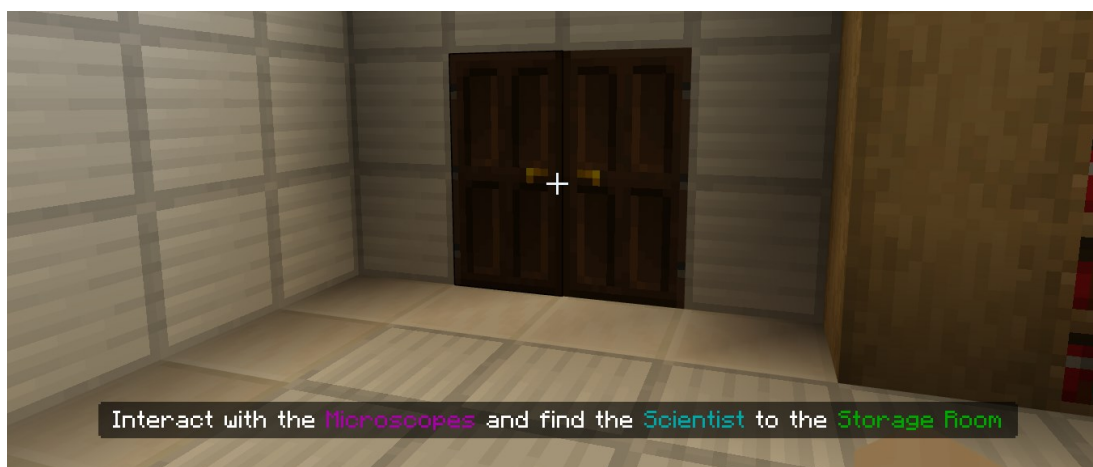


Gdy znajdziesz się w laboratorium, możesz dowiedzieć się więcej o mikroskopach, klikając je i naciskając prawy przycisk myszy.



## Znajdź pomieszczenie magazynowe

Aby dostać się do magazynu, musisz przejść przez te drzwi.



Znajdź naukowca i porozmawiaj z postacią niezależną..



Naukowiec da ci mały kawałek złota do zbadania.

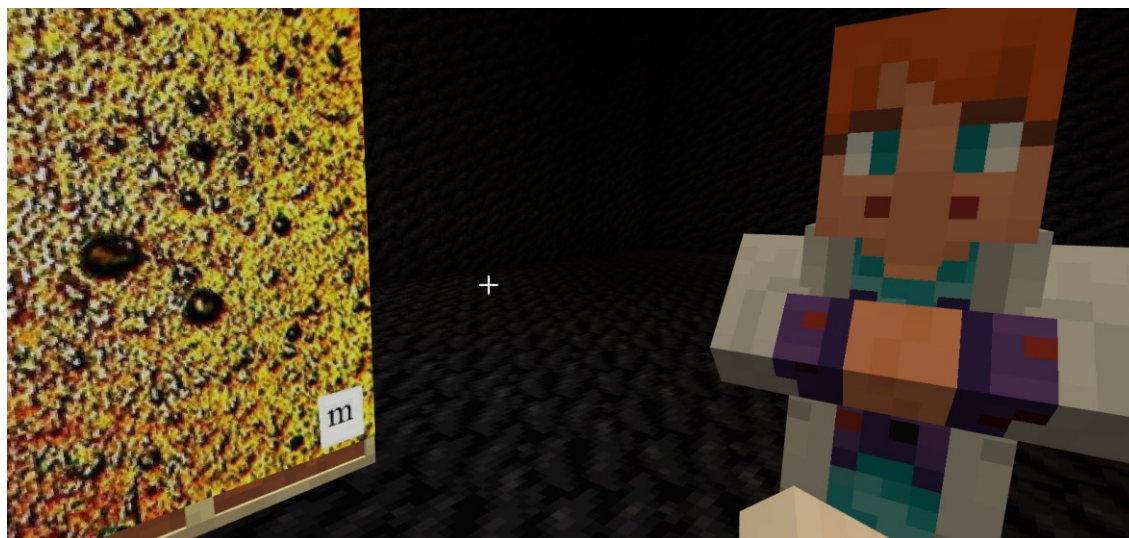
## Badanie złotego kawałka w mikroskopie optycznym

Wróć do laboratorium i użyj mikroskopu optycznego, aby obejrzeć materiał, który dał ci naukowiec. Kliknij mikroskop prawym przyciskiem myszy i naciśnij zbadaj.



Zostaniesz teleportowany do mikroskopu, aby zobaczyć analizę złotego kawałka.

Po lewej stronie badasz materiał, a po prawej będziesz musiał porozmawiać z naukowcem po zakończeniu obserwacji. Po kliknięciu prawym przyciskiem myszy na naukowca rozpocznie się sesja pytań i odpowiedzi. Gdy odpowiesz poprawnie na wszystkie pytania, zostaniesz przeniesiony z powrotem do laboratorium.



### **Rozwiązania: (Do użytku wyłącznie przez nauczycieli)**

Jak można scharakteryzować jego kolor? Odpowiedź: Żółty

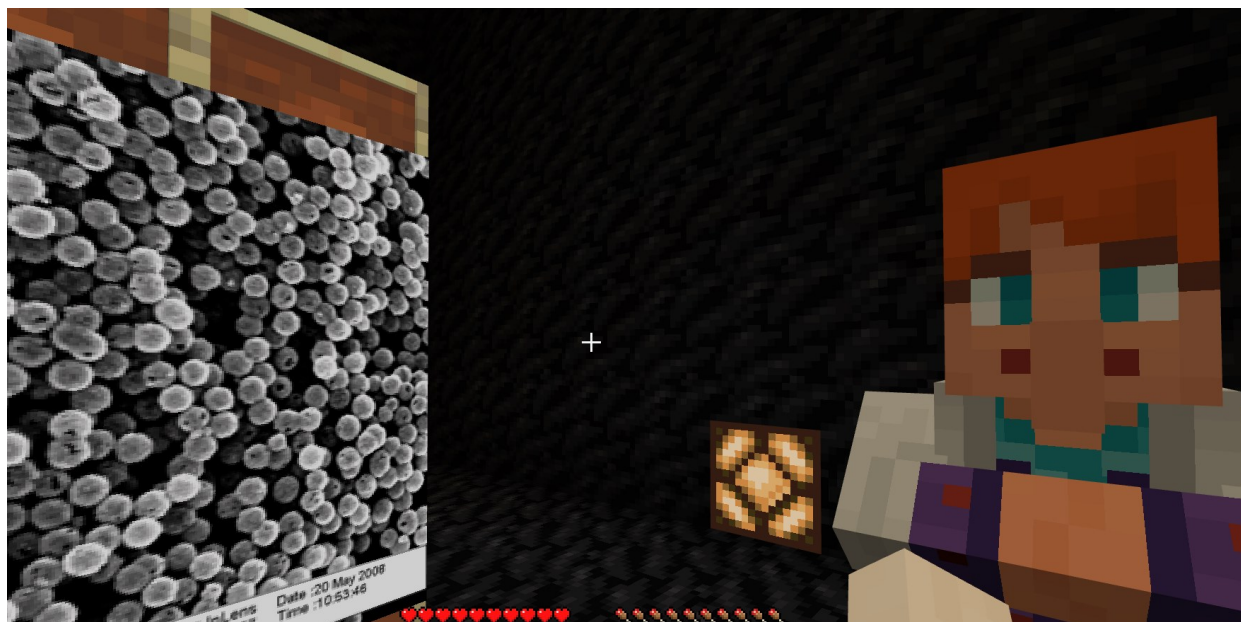
Jak scharakteryzowałbyś jego powierzchnię? Odpowiedź: Szorstka

Czy wydaje się przedstawiać jakiś okresowy wzór? Odpowiedź: Nie bardzo

### **Badanie kawałków złota w mikroskopie elektronowym**

Teraz musisz udać się do mikroskopu elektronowego i ponownie zbadać złoty kawałek.

Po lewej stronie badasz materiał, a po prawej będziesz musiał porozmawiać z naukowcem po zakończeniu obserwacji. Po kliknięciu prawym przyciskiem myszy na naukowca rozpocznie się sesja pytań i odpowiedzi. Gdy odpowiesz poprawnie na wszystkie pytania, zostaniesz przeniesiony z powrotem do laboratorium.



### **Rozwiązania: (Do użytku wyłącznie przez nauczycieli)**

**Czy za każdym razem wydają się mieć ten sam rozmiar? Odpowiedź: Raczej tak**

**Czy widzisz, że tworzy się pewien wzór? Odpowiedź: Nie bardzo**

#### **Badanie mikroskopem sondowym**

Teraz należy zbadać mikroskopy sondy

Znajdują się one tak, jak widać na poniższym obrazku. Kliknij prawym przyciskiem myszy Mikroskopy i kliknij przycisk Zbadaj. Otrzymasz więcej informacji. Gdy będziesz gotowy, kliknij Naukowiec, aby wrócić do laboratorium.





Po zbadaniu tych 2 mikroskopów lekcja jest zakończona.



## 6.3 Świat NANO-X

Ten świat Minecrafta będzie reprezentował wystawę nanotechnologii. Użytkownik będzie musiał podążać ustrukturyzowaną ścieżką oznaczoną w grze kolorowymi liniami. W każdej przestrzeni reprezentowane są różne tematy z działaniami do wykonania, w tym informacjami na temat używanych nanoelementów. Tematy będą następujące:

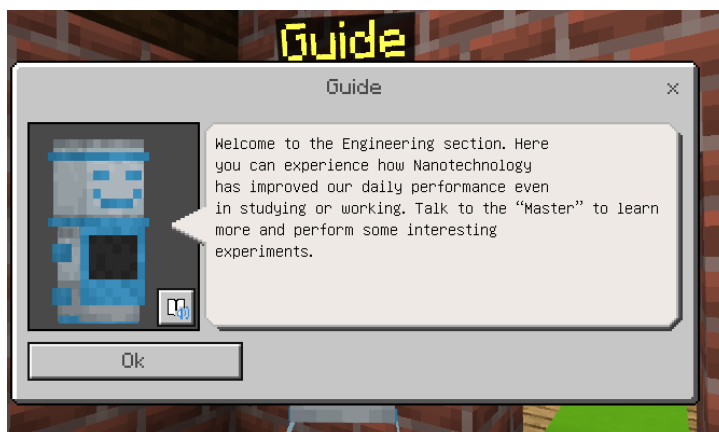
- Nanotechnologia i inżynieria
- Nanotechnologia i medycyna
- Nanotechnologia i produkty (codziennego użytku)

### Punkt startowy:

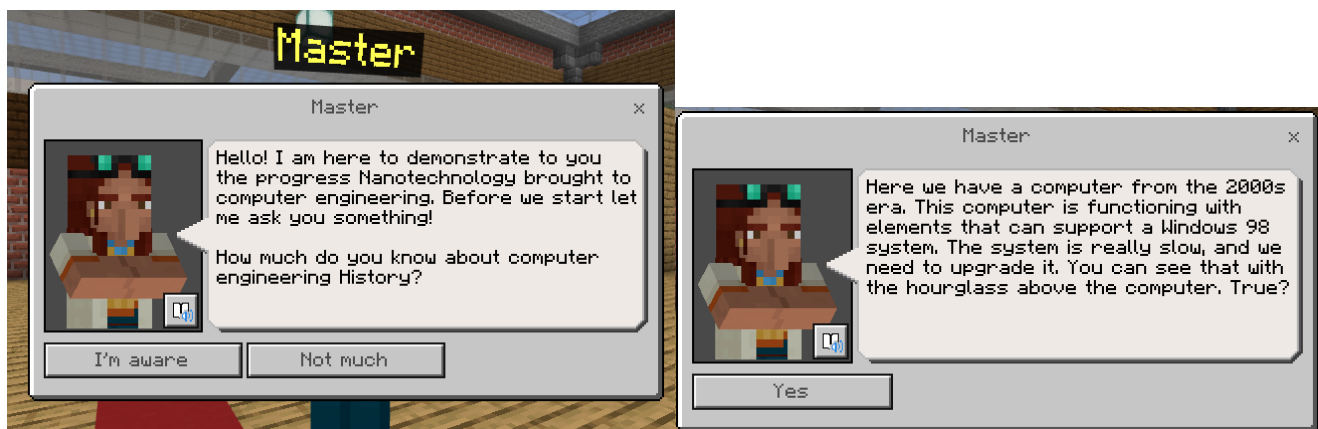
Porozmawiaj z przewodnikiem, naciskając prawy przycisk myszy.



Po krótkiej rozmowie przewodnik powita cię w sekcji Inżyniera.



W pierwszym pomieszczeniu spotkasz postać niezależną, która zapyta cię o twoją wiedzę na temat nanotechnologii.

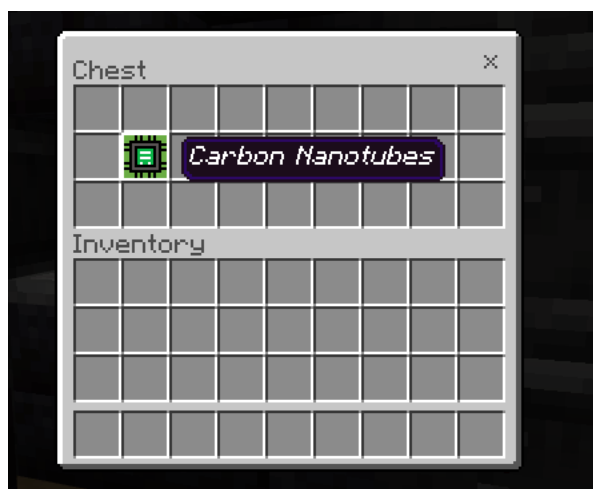


Po prawej stronie zauważysz komputer z włączoną klepsydrą, pokazującą jego powolność. Ponowna rozmowa z mistrzem zaowocuje rozpoczęciem zadania. Będziesz musiał znaleźć komponenty nanotechnologiczne wymagane do przyspieszenia działania komputera.





Ten na poniższym obrazku jest jednym z komponentów, które można znaleźć w skrzyniach. Wszystkie mają ten sam wygląd, ale różne nazwy.



Niektóre skrzynie zawierają przedmioty, które nie są wymagane do naprawy komputera. Możesz je zignorować. Z zewnątrz skrzynie wyglądają tak samo, niezależnie od ich zawartości. W zielonej znajdziesz pierwszy komponent, nanorurki węglowe, podczas gdy w czerwonej nie znajdziesz nic przydatnego do kontynuowania gry.



### Rozwiązania: (Do użytku wyłącznie przez nauczycieli)

Poniżej znajduje się lista miejsc, w których można znaleźć komponenty.

1. Nanorurki węglowe
2. Siłownik
3. Chip komputerowy
4. Nanodruty krzemowe
5. Superkondensator

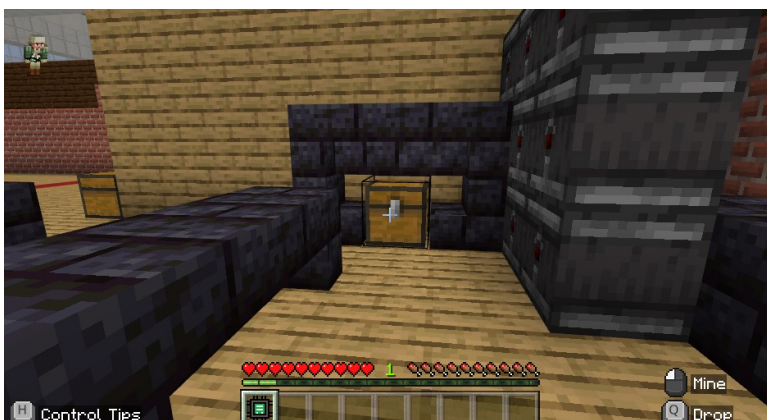
#### 1. Nanorurki węglowe

Znajdują się one w prawym dolnym rogu pomieszczenia.



Kufer na nanorurki węglowe

## 2. Siłownik



Można go znaleźć w lewej środkowej części pomieszczenia, w pobliżu komputera pod ciemną konstrukcją.

## 3. Chip komputerowy

Skrzynia z chipem komputerowym jest ukryta za tą ścianą, obok skrzyni z siłownikiem.



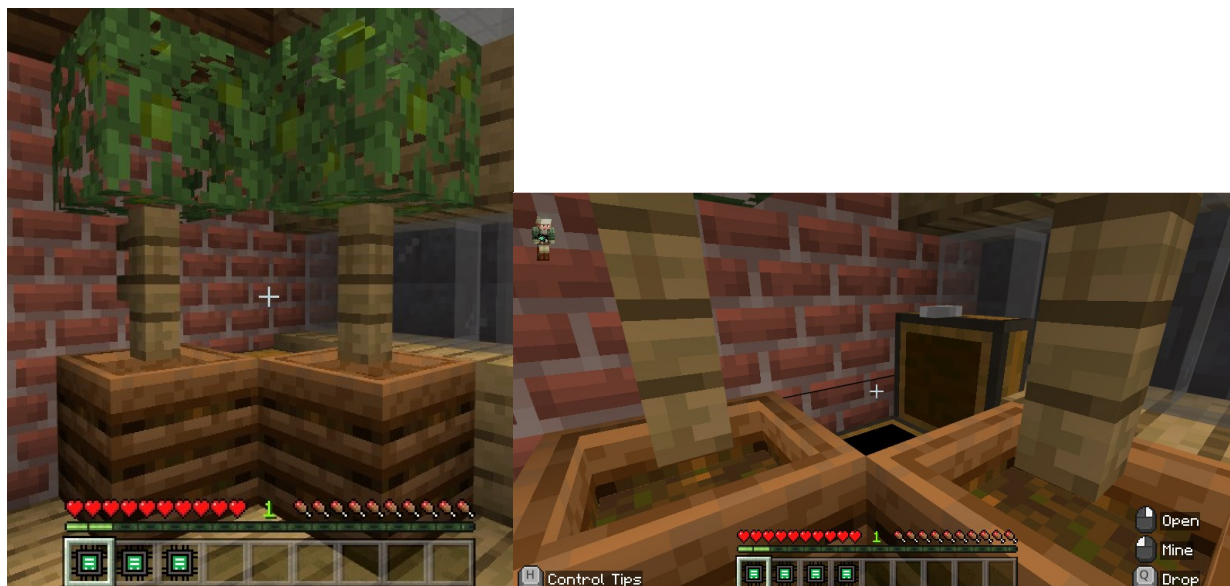
Wejście do pomieszczenia zaprowadzi cię do skrzyni.



#### 4. Nanodrutki krzemowe

Za dwiema roślinami doniczkowymi w lewym rogu pomieszczenia znajduje się ukryta skrzynia zawierająca nanodrutki krzemowe.





## 5. Superkondensator

Podobnie jak w przypadku nanodrutów krzemowych, skrzynię tę można znaleźć za dwiema roślinami doniczkowymi w górnej części pomieszczenia.



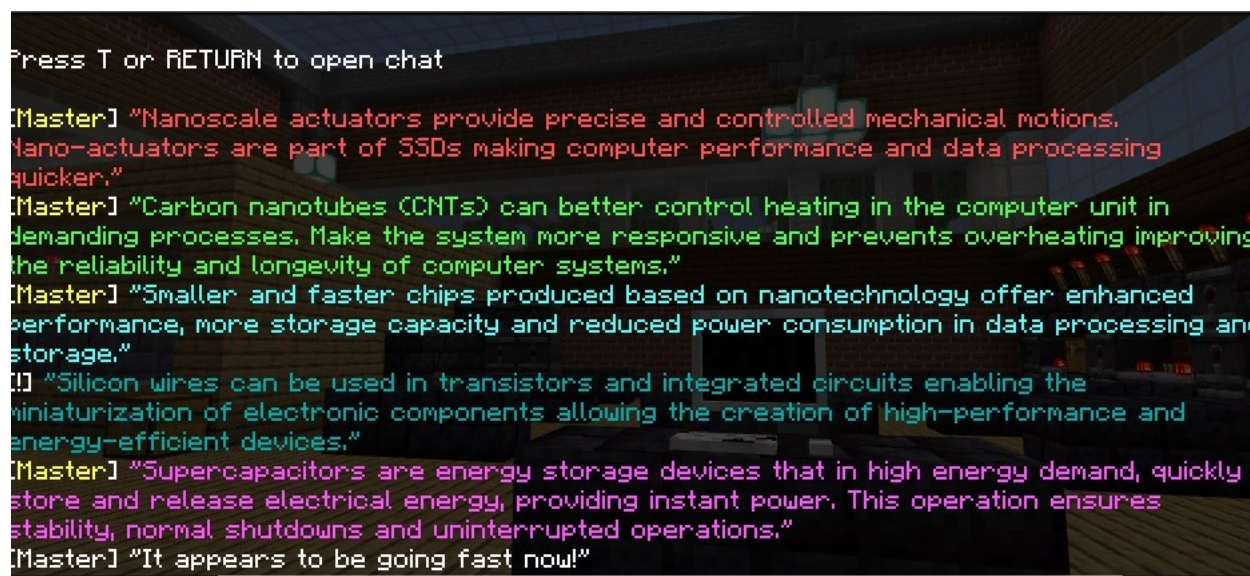
Wszystkie pięć elementów można włożyć do komputera w dowolnym momencie. Nie ma potrzeby zbierania wszystkich elementów, aby włożyć jeden z nich do komputera. Jednak wszystkie elementy będą musiały zostać znalezione i włożone do komputera, aby przejść do następnej części gry.



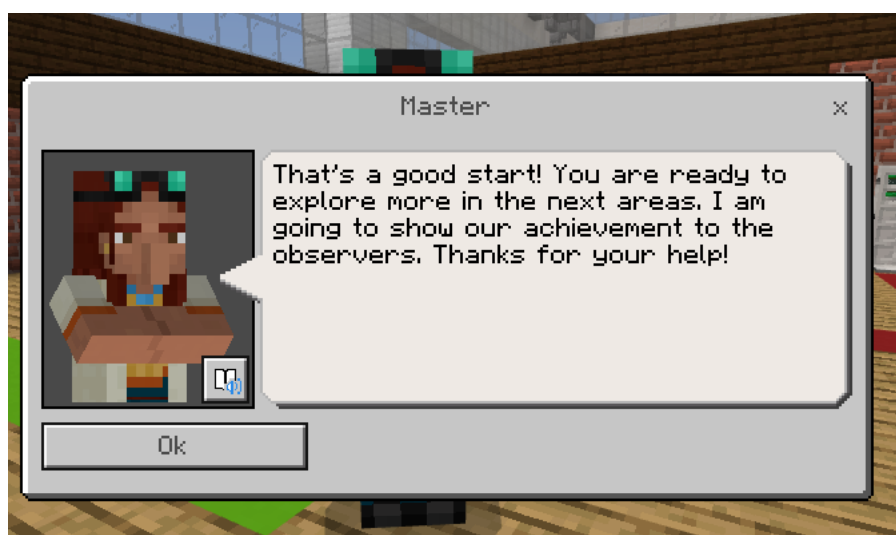
Za każdym razem, gdy element jest wkładany do komputera, w lewym górnym rogu ekranu pojawi się tekst opisujący właściwości włożonego elementu.



Naciśnięcie przycisku [ T ] spowoduje wyświetlenie na ekranie wszystkich informacji o każdym komponencie.

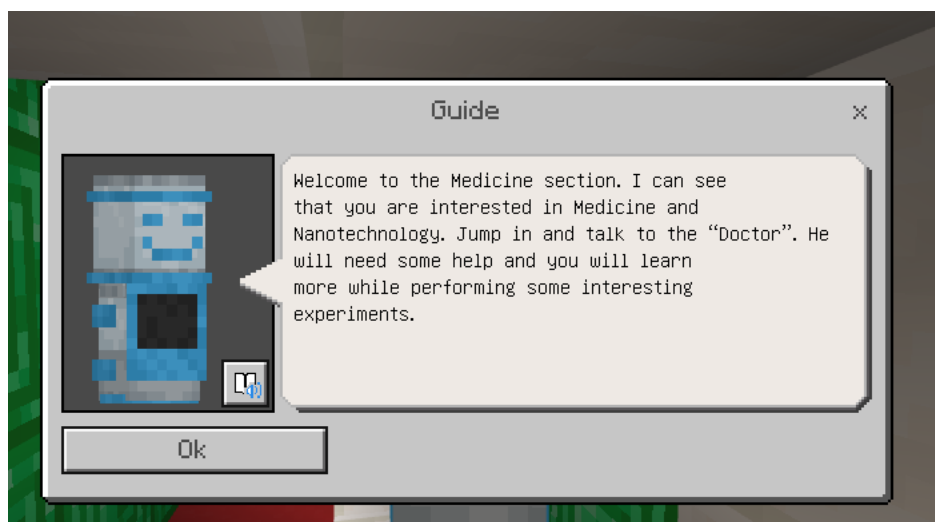


Po naprawieniu komputera klepsydra zniknie, a mistrz ci pogratuluje. Otworzą się drzwi do następnej aktywności.

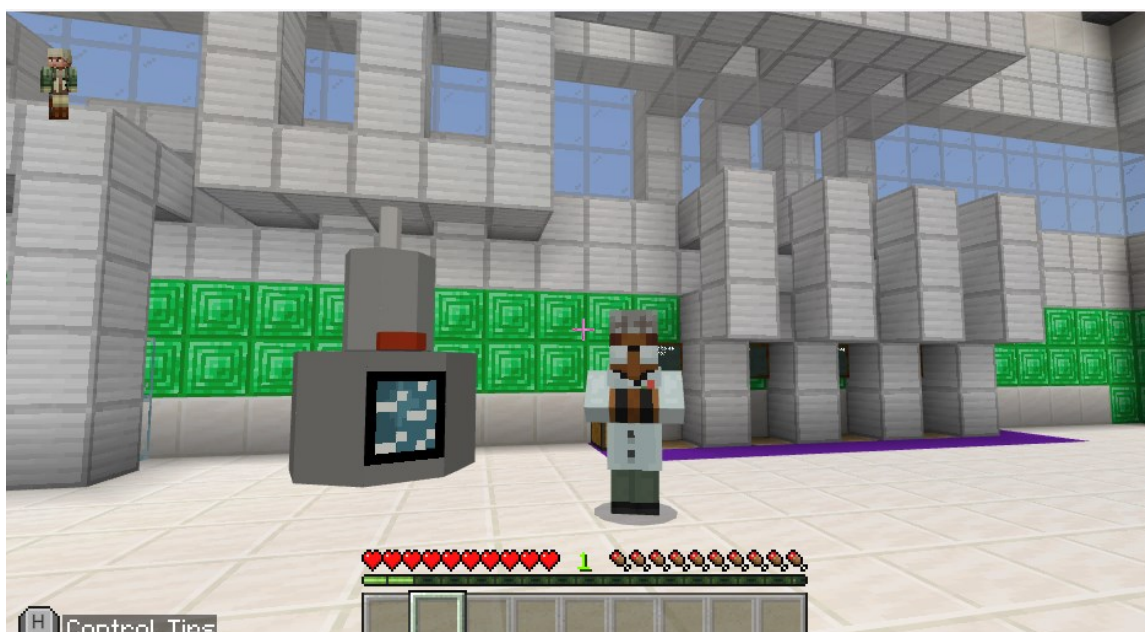




Podążając za czerwoną linią, ponownie spotkasz się z przewodnikiem, który powita cię w sekcji Medycyna.



W nowym obszarze porozmawiasz z lekarzem.



Lekarz zapyta cię o twoją wiedzę na temat nanomateriałów w medycynie, a następnie poprosi cię o zebranie wszystkich elementów laboratoryjnych znajdujących się w skrzyni za nim i zbudowanie funkcjonalnego laboratorium.

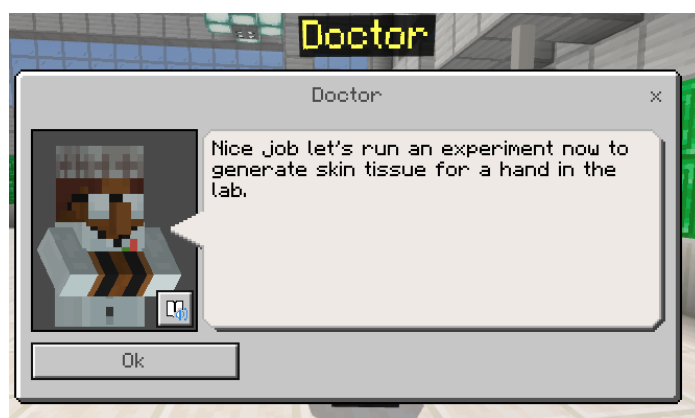


W skrzyni znajdują się komponenty laboratoryjne, z których każdy ma nazwę wyświetlaną po kliknięciu kursorem. Po kliknięciu prawym przyciskiem myszy każdy komponent zostanie umieszczony w odpowiedniej części. W przypadku pomyłki możesz wydobyć nieprawidłowo umieszczony element za pomocą diamentowego kilofa i naprawić błąd.





Po naprawieniu laboratorium lekarz poprosi o ponowną rozmowę. Najpierw podziękuję za wykonaną pracę, a następnie poprosi o przeprowadzenie eksperymentu.



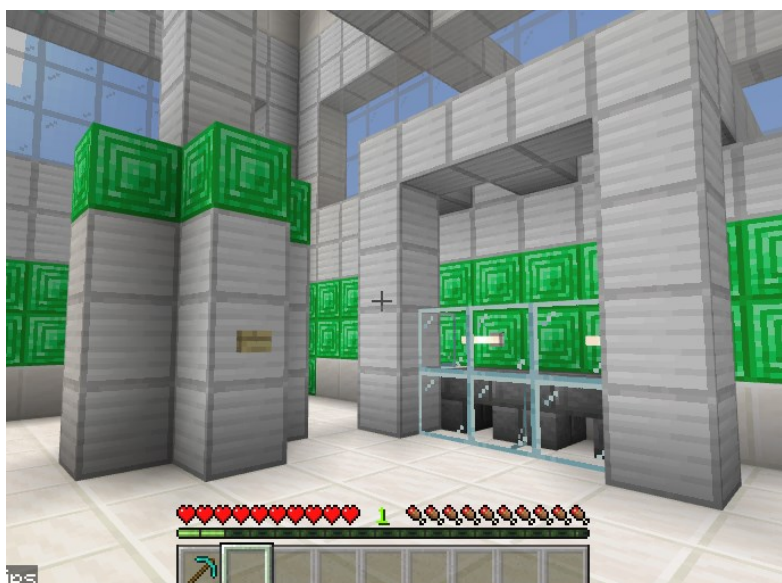
Otrzymasz trochę komórek macierzystych, które należy umieścić w bioreaktorze za doktorem. Kliknij na nie prawym przyciskiem myszy i poczekaj na odpowiedź doktora na temat komórek.



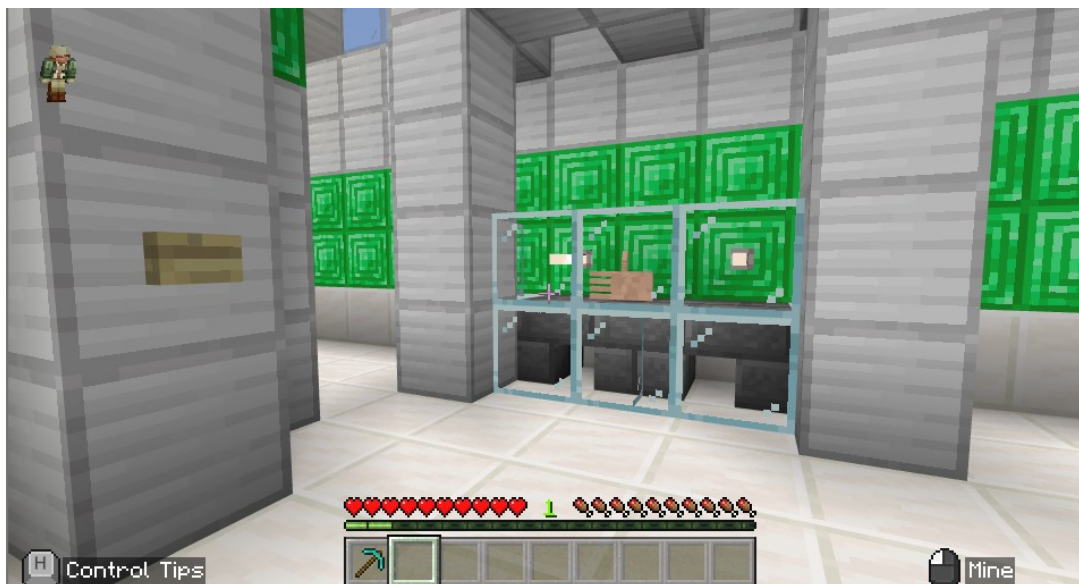
Następnie otrzymasz więcej elementów od lekarza, a mianowicie: Podłoże do hodowli komórek, Rusztowania, Czynniki wzrostu i Nanomateriały elastyczne. Powtarzaj czynności wykonane dla komórek macierzystych, aż uzyskasz wszystkie informacje dotyczące każdego elementu.



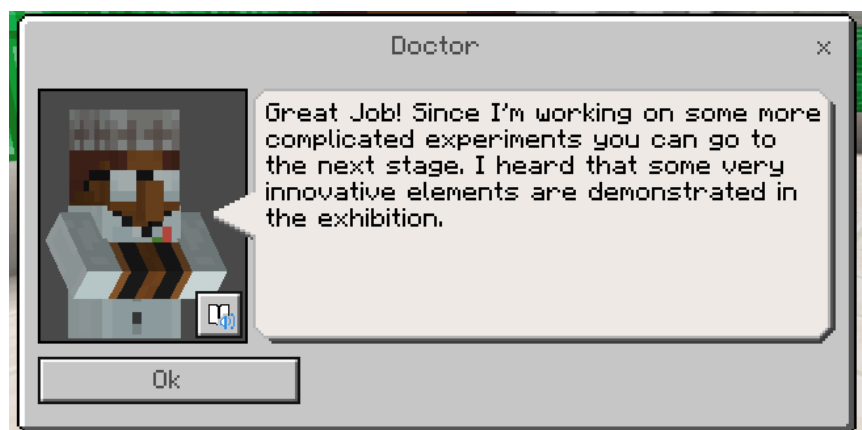
Po wykonaniu tej czynności doktor powie ci, abyś sprawdził proces wzrostu. Przesuwając się w lewo, zobaczysz konstrukcję z drewnianym dnem, którą będziesz musiał nacisnąć.



Kliknięcie na dole pozwoli maszynie wyhodować syntetyczną dłoń przy użyciu komórek macierzystych i innych elementów użytych wcześniej w bioreaktorze.

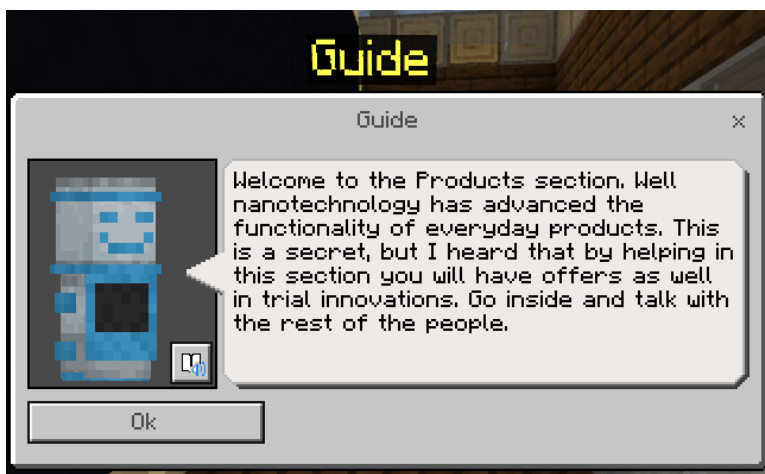


Po wykonaniu tego ostatniego zadania, doktor pogratuluje ci i odeśle do następnego i ostatniego pokoju w grze.



Tutaj ponownie znajdziesz przewodnika po wystawie, który powita cię w sekcji Produkty. Porozmawiaj z nim, aby kontynuować.



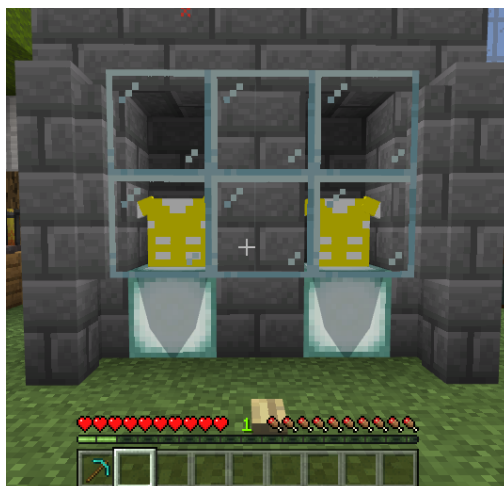


Na wystawie znajdziesz sprzedawcę, który zada Ci kilka prostych pytań na temat nanomateriałów. Niezależnie od Twojej odpowiedzi, wyjaśni Ci, w jaki sposób nanocząsteczki są wykorzystywane w niektórych produktach.



Następnie zostaniesz poproszony o kliknięcie w prawym dolnym rogu obok dwóch koszulek, aby wylać na nie wodę i zobaczyć wpływ nanomateriałów na tkaninę.



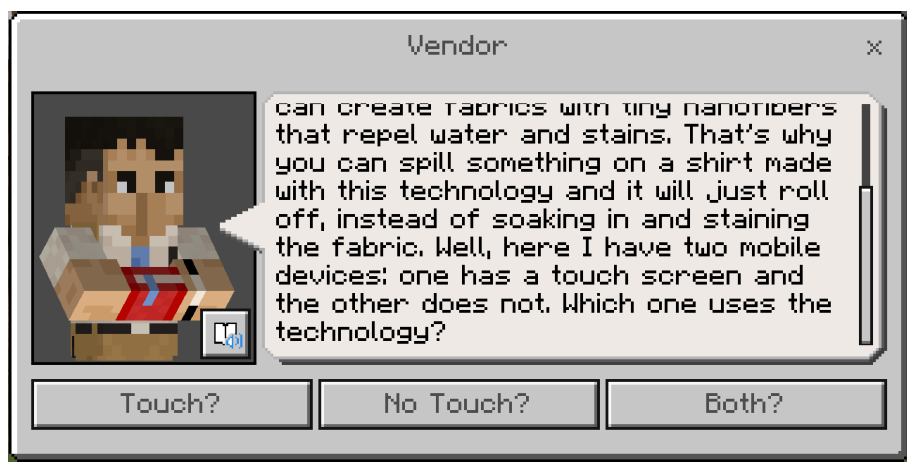


Klikając prawym przyciskiem myszy na wspomniany spód, zobaczysz wodę wypływającą z konstrukcji na koszulki. Po wykonaniu tej czynności zauważysz, że koszulka jest mokra, podczas gdy lewa jest wodoodporna. Rozmawiając ze sprzedawcą, powiesz mu, która koszulka została wykonana z nanocząstek.

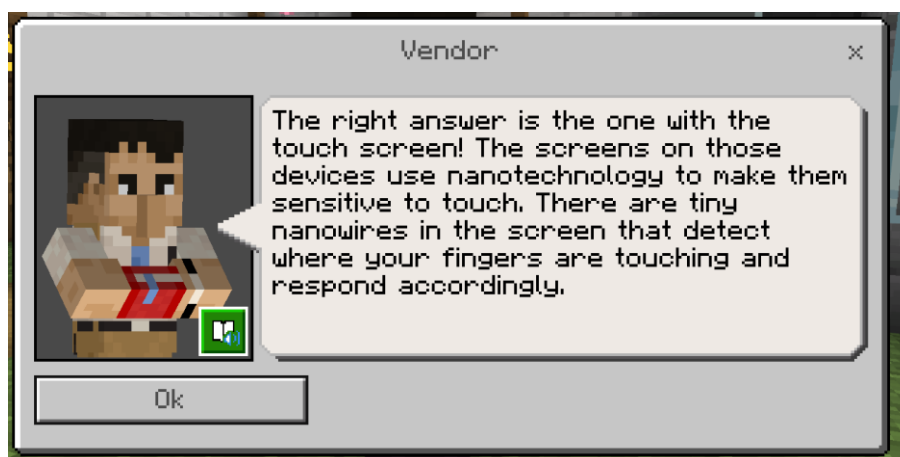


Sprzedawca dowie się, w jaki sposób nanocząsteczki zostały wykorzystane do uczynienia koszulki wodoodporną.

Na koniec zada ostatnie pytania dotyczące telefonów komórkowych i wykorzystania nanomateriałów.



Niezależnie od odpowiedzi, sprzedawca wyjaśni, w jaki sposób nanomateriały są wykorzystywane w urządzeniach z ekranem dotykowym.



Zakończenie rozmowy ze sprzedawcą spowoduje ukończenie gry. Gratulacje!

## 7. Referencja

- Benenson, G. (2001). The unrealized potential of everyday technology as a context for learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 38 (7), 730-745
- Chamberlin, S. A., & Pereira, N. (2017). Differentiating engineering activities for use in a mathematics setting. In D. Dailey & A. Cotabish (Eds.), *Engineering Instruction for High-Ability Learners in K-8 Classrooms* (pp. 45–55). Waco, TX: Prufrock Press.
- Hill, R. B. (2006). New perspectives: Technology teacher education and engineering design. *Journal of Industrial Teacher Education*, 43 (3), Retrieved February 2, 2009, from <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JITE/v43n3/hill.html>
- Lewis, T. (2007). Engineering education in schools. *International Journal of Engineering Education*, 23 (5), 843-852.
- Molly McGowan (May 1, 2012). Burlington's first Mini Maker Faire was a success. *Times-News*. Burlington, North Carolina.
- Margot, K.C., Kettler, T. Teachers' perception of STEM integration and education: a systematic literature review. *International Journal of STEM Education* 6, 2 (2019)
- National Science Foundation. (2008). General science and engineering indicators of the digest of key science and engineering indicators 2008. Retrieved January 30, 2009, from <http://www.nsf.gov/statistics/digest08/pages/figure8.htm>
- Sanders, M. E. (2008, December). Integrative STEM education: Primer. *The Technology Teacher*, 68 (4), 20-26.
- Smith, P. C. (2007). Identifying the essential aspects and related academic concepts of an engineering design curriculum in secondary technology education. Unpublished internal research report, NCETE. Retrieved January 30, 2009 from <http://ncete.org/flash/publications.php>
- Wicklein, R. C. (2006). Five reasons for engineering design as the focus for technology education. *Technology Teacher*, 65 (7), 25–29.
- <https://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JOTS/v35/v35n2/locke.html>
- <https://stem.education.tas.gov.au/how-does-stem-work/>
- <https://stem.education.tas.gov.au/framework/>
- <http://www.clexchange.org/curriculum/standards/stem.asp>
- <https://www.socialventures.com.au/sva-quarterly/why-stem-practices-should-be-taught-across-the-entire-curriculum/>
- <https://www.wgu.edu/heyteach/article/how-use-stem-teaching-tools-your-classroom1703.html>
- <https://stemeducationjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40594-020-00212-9>
- [https://www.edutopia.org/blog/strategies-pbl-stem-thom-markham-buck-institute?fbclid=IwAR3jcr8gg0b5v2HHN1LdSNT1zLO9kpmP7FGTd\\_mtv84AHkRspd1Plr3KN7](https://www.edutopia.org/blog/strategies-pbl-stem-thom-markham-buck-institute?fbclid=IwAR3jcr8gg0b5v2HHN1LdSNT1zLO9kpmP7FGTd_mtv84AHkRspd1Plr3KN7)