

STEM Klub Przewodnik



Ministerstwo
Edukacji Narodowej

CEO

CENTRUM EDUKACJI
OBYWATELSKIEJ

Niniejszy materiał został przygotowany w ramach programu „Wzór na ścisłe”, którego organizatorem jest Centrum Edukacji Obywatelskiej. Projekt jest finansowany ze środków miasta stołecznego Warszawy.

Niniejszy materiał został zaktualizowany w ramach projektu „Wzór na przyszłość: dla klimatu i bioróżnorodności” finansowanego ze środków Ministra Edukacji Narodowej.



Ministerstwo
Edukacji Narodowej



Wydawca:

Fundacja Centrum Edukacji Obywatelskiej
ul. Noakowskiego 10, 00-666
Warszawa tel. 22 825 05 50
www.ceo.org.pl

Warszawa 2019

Materiał zaktualizowano: sierpień 2025

Autorka i aktualizacja: Justyna Zamojda

Korekta: Joanna Kudyba-Antonik

Opracowanie graficzne i skład: Zofia Herbich

„Przewodnik. STEM Klub” jest dostępny na licencji Creative Commons Uznanie autorstwa 4.0 Międzynarodowe. Pewne prawa zastrzeżone na rzecz Fundacji Centrum Edukacji Obywatelskiej. Zezwala się na dowolne wykorzystanie utworu, pod warunkiem zachowania ww. informacji, w tym informacji o stosowanej licencji, o posiadaczach praw oraz o programie polskiej współpracy rozwojowej.

Publikacja w wersji elektronicznej jest dostępna na stronie:

www.globalna.ceo.org.pl/publikacje/przewodnik-stem-klub

Wstęp

Drodzy uczestnicy, drogie uczestniczki!

Witamy Cię serdecznie w projekcie „**Ekologiczna szkoła. Wzór na przyszłość**” i zapraszamy do wspólnego odkrywania, jak połączyć nauki ścisłe z edukacją ekologiczną. Dzięki temu przewodnikowi poznasz ideę **STEM Klubu** – miejsca, w którym uczniowie i uczennice mogą badać zjawiska przyrodnicze, eksperymentować, obserwować i podejmować działania na rzecz ochrony klimatu i różnorodności biologicznej.

Projekt „Ekologiczna szkoła. Wzór na przyszłość” to propozycja dla nauczycieli i nauczycielek przedmiotów ścisłych, którzy chcą uczyć o środowisku i klimacie w sposób angażujący, a zarazem praktyczny. **Otrzymasz od nas sprawdzone materiały, zestaw do eksperymentów, wsparcie mentorskie oraz inspiracje do pracy projektowej.**

Udział w projekcie i wszystkie podjęte w nim działania to szansa na rozbudzenie zainteresowań naukami ścisłymi wśród młodzieży. Wierzimy, że proponowane materiały oraz działania pogłębią wiedzę na temat różnorodności biologicznej, klimatu i wyzwań środowiskowych, a także zachęcą młodych ludzi do refleksji nad własnymi uzdolnieniami.

W ramach udziału w projekcie:

- weźmiesz udział w 3-miesięcznym kursie internetowym oraz dedykowanych webinarach,
- założysz w swojej szkole STEM Klub,
- przeprowadzisz zajęcia i działania badawcze z młodzieżą,
- będziesz mógł/mogła korzystać ze wsparcia mentora bądź mentorki oraz wymieniać się doświadczeniami z innymi uczestnikami i uczestniczkami projektu.



STEM Klub to serce naszego projektu –przestrzeń do eksperymentowania, obserwowania lokalnej przyrody, stawiania pytań i szukania rozwiązań opartych na wiedzy naukowej. To także szansa, by rozbudzić w młodych ludziach ciekawość świata, krytyczne myślenie i poczucie sprawczości.

Udział w projekcie to nie tylko rozwój kompetencji uczniów i uczennic, lecz także możliwość pogłębienia własnej wiedzy, wypróbowania różnorodnych metod nauczania oraz łączenia edukacji ekologicznej z naukami ścisłymi tak, by miała ona realny wpływ na uczniów i ich otoczenie.

Zapraszamy do wspólnego działania – razem możemy połączyć naukę, doświadczenia i troskę o środowisko w inspirującą praktykę szkolną.

Powodzenia w realizacji projektu!

Justyna Zamojda koordynatorka
programu „Ekologiczna szkoła”

STEM Klub

STEM Klub to grupa uczniów i uczennic wraz z opiekunem, którzy regularnie spotykają się w przyjaznej przestrzeni, aby realizować zadania i projekty łączące naukę, technologię, inżynierię i matematykę (STEM) z tematyką środowiskową i ochroną klimatu (z ang. STEM: Science, Technology, Engineering, Mathematics).

STEM Klub może przybrać formę klubu pozaszkolnego albo stanowić uzupełnienie i rozszerzenie zajęć szkolnych, poprzez aktywności realizowane w czasie regularnych lekcji. Wychodzimy z założenia, że każdy uczeń i każda uczennica mogą odnaleźć się w naukach ścisłych i realizować w ich ramach swoje zainteresowania. Rolą szkoły, nauczycieli i nauczycielek oraz edukatorów i edukatorek jest pomoc w odkrywaniu ich indywidualnych preferencji, rozwijaniu zainteresowań oraz odkrywaniu i budowaniu nowych umiejętności – w atmosferze równości i bez ograniczeń wynikających ze stereotypów. STEM Kluby mogą różnić się w zależności od przyjętego celu i doboru działań.

W projekcie „Ekologiczna szkoła. Wzór na przyszłość” proponujemy działania w obszarze edukacji ekologicznej oraz te, które dotyczą związanych z degradacją środowiska i zmianą klimatu. Niezależnie od tego, jaki kierunek wybierze Wasz STEM Klub i jakie działania okażą się najpopularniejsze, wszystkie dobrze funkcjonujące **STEM Kluby mają wspólne cechy:**

- ➔ **Skupiają się wokół ucznia i uczennicy**, koncentrując wszystkie swoje wysiłki na zaspokajaniu potrzeb i rozwijaniu zainteresowań młodzieży – członków i członkiń STEM Klubów;
- ➔ Zapewniają możliwość uczenia się przedmiotów ścisłych oraz angażowania się w naukę, technologię, inżynierię i matematykę (STEM) na różne sposoby, **w środowisku wspierającym i wolnym od uprzedzeń;**
- ➔ **Dają radość**, oferując uczniom i uczennicom inspirujące doświadczenia edukacyjne, które pomagają im czerpać satysfakcję z nauki;

- 
- ➔ **Budują wiedzę i umożliwiają jej praktyczne zastosowanie** – angażują uczniów i uczennice w różne formy działań w obszarze nauk ścisłych, w tym szczególnie: rozwiązywanie problemów, eksperymenty, badania, podejmowanie decyzji oraz realizację działań;
 - ➔ Wzmacniają **umiejętności współpracy** i stwarzają okazję do uczenia się od specjalistów i specjalistek STEM;
 - ➔ Rozwijają **zainteresowanie karierą** związaną z naukami ścisłymi oraz pogłębiają wiedzę na temat potrzeb rynku pracy;
 - ➔ Posiadają wspólnie określony **cel i kierunek działań**;
 - ➔ Umożliwiają uczniom i uczennicom **odkrywanie oraz rozwijanie swoich zainteresowań i uzdolnień** w obszarze STEM.

STEM Klub, działający w ramach projektu „Ekologiczna szkoła. Wzór na przyszłość”, ma na celu zaangażowanie jak najszerszego grona uczniów i uczennic w nauki ścisłe, w tym także tych osób, które dotąd nie czuły się w nich pewnie. Zwracamy również uwagę na wyzwania, z jakimi często mierzą się dziewczęta narażone na stereotypy. Głównym obszarem tematycznym Klubu będą zagadnienia środowiskowe i klimatyczne, które staną się punktem wyjścia do doświadczeń, badań oraz działań z wykorzystaniem nauk ścisłych.

Środowisko i zmiana klimatu

Działania Klubu będą oparte na poznawaniu lokalnego środowiska – jego stanu, zagrożeń oraz możliwych rozwiązań. Badania mogą obejmować powietrze, wodę, glebę i przyrodę ożywioną. **Bezpośredni kontakt z naturą stanie się punktem wyjścia do doświadczeń i eksperymentów, które pozwolą młodzieży lepiej zrozumieć procesy przyrodnicze i mechanizmy zmiany klimatu.**

Prace prowadzone w terenie i w szkolnej sali będą uzupełniane analizą rzeczywistych rozwiązań i badań, takich jak systemy zbierania deszczówki, monitorowanie stanu gleby, wody i powietrza czy obserwacje różnorodności biologicznej. Dzięki temu młodzież zobaczy, że nauki ścisłe mają bezpośrednie przełożenie na życie codzienne, a ich lokalne inicjatywy mogą realnie wpływać na ochronę środowiska i klimatu. W centrum działań znajdują się współczesne problemy środowiskowe, takie jak:

- **zmiana klimatu** – m.in. częstsze fale upałów, susze i gwałtowne opady,

- **utrata bioróżnorodności** – zanikanie gatunków i siedlisk.

Zjawiska te staną się punktem wyjścia do dyskusji, eksperymentów i projektów, które pokażą, że wiedza z nauk ścisłych pomaga lepiej je rozumieć i szukać skutecznych rozwiązań.

Współpraca i uczenie się przez działanie

STEM Klub to przestrzeń współpracy i dzielenia się efektami pracy – zarówno w szkole, jak i z innymi Klubami. Wspólne doświadczenia, prezentacje wyników badań na tablicy online (Padlet) oraz wymiana pomysłów na rozwiązania ekologiczne wzmocnią poczucie sprawczości i pokazują, że każdy może być częścią pozytywnej zmiany.

W centrum działań Klubu znajduje się praktyczne zastosowanie wiedzy i uczenie się poprzez działanie. Takie podejście zwiększa motywację do nauki i odpowiada na pytanie: „Po co mi to?”. Młodzież zdobywa nie tylko umiejętności badawcze, ale także świadomość, że ich wiedza i pomysły mogą realnie przyczynić się do tworzenia lepszej przyszłości – dla nich samych, ich społeczności i środowiska.

Dzięki działalności STEM Klubu młodzież odkrywa, że nauki ścisłe (STEM) to dziedziny pełne możliwości, otwierające perspektywę ciekawej i stabilnej kariery. Uczestnictwo w Klubie pozwala rozwijać wiedzę i umiejętności, które mają zastosowanie w codziennym życiu. STEM Klub pokazuje też, że aby zajmować się naukami ścisłymi, przyrodniczymi czy nowymi technologiami, nie trzeba być „z natury uzdolnionym”, wystarczy ciekawość i chęć rozwoju.

Równość płci, równość szans

Badania wskazują, że stereotypowe podejście ma ogromny wpływ na motywację do nauki – może ją zarówno znacząco osłabiać, jak i wzmacniać. Jak zauważa Ludwika Tomala, nawet prezentowanie kobiet jako osób, które osiągnęły coś ważnego w danej dziedzinie nauki, może sprawić, że odbiorcy uznają tę dziedzinę za mniej atrakcyjną (2024, [Nauka w Polsce](#)). Przekonania, że dziewczęta nie mają zdolności do przedmiotów ścisłych czy kompetencji informatycznych, a także opinie, że nauki ścisłe są tylko dla osób wybitnie uzdolnionych, utrwalają poczucie braku realnego wpływu młodzieży na własne wyniki. Dodatkowo niepowodzenia – takie jak słabe oceny czy krytyczne uwagi nauczycieli i rodziców – utwierdzają młodzież w przekonaniu, że bez „wrodzonych zdolności” nauka nie ma sensu.

STEM Klub to inicjatywa przyjazna i otwarta zarówno dla osób już zainteresowanych przedmiotami ścisłymi, jak i dla tych, które

dotychczas nie odnajdywały się na lekcjach tych przedmiotów, ale chciałyby spróbować swoich sił w tym obszarze. Klub stanowi bezpieczną przestrzeń do rozwijania zainteresowań nauką – z pomocą opiekuna STEM Klubu oraz wsparciem pozostałych członków i członkiń. Działania będą oparte zarówno na różnorodnych materiałach edukacyjnych, jak i na pomysłach uczestników.

W projekcie zachęcamy, aby Klub spotykał się przynajmniej raz w miesiącu. Początkowo spotkania, działania i aktywności powinny być organizowane przez opiekuna lub opiekunkę grupy uczestniczących w projekcie „**Ekologiczna szkoła. Wzór na przyszłość**”.

STEM Klub może stać się ważnym i skutecznym sposobem angażowania młodych ludzi w nauki ścisłe, oferując im szeroki wachlarz korzyści. Dla niektórych uczniów i uczennic będzie to pierwsza okazja do zainteresowania się tematyką STEM, dla innych – przestrzeń do rozwijania już odkrytych pasji i umiejętności. STEM Klub daje możliwość głębszego zrozumienia współczesnych wyzwań środowiskowych i klimatycznych, a także tworzenia własnych rozwiązań i wzmacniania zaangażowania w nauki ścisłe. Co równie ważne, działania w ramach Klubu powinny wzbudzać ciekawość i przynosić radość jego członkom i członkiniom.

Jak zaangażować młodzież w STEM, uwzględniając potrzeby chłopców i dziewcząt?

Z naszych doświadczeń i badań różnych instytucji wynika, że młodzież angażuje się w STEM z różnych powodów.

Co motywuje wszystkich:

- Możliwość praktycznego działania – eksperymenty, projekty, realne zastosowania wiedzy.
- Wsparcie i docenienie – nauczycielki, mentorzy, rówieśnicy, którzy zachęcają i pomagają.
- Widoczny sens nauki – większe zaangażowanie pojawia się wtedy, gdy młodzież dostrzega, że wiedza przekłada się na życie codzienne.

Szczególnie motywuje dziewczęta:

- Współpraca i równość – projekty realizowane w atmosferze sprawiedliwości i partnerstwa.
- Osobisty sens działań – większe zaangażowanie, gdy projekt odpowiada na ich własne potrzeby czy zainteresowania.
- Kreatywność i autonomia – możliwość wniesienia własnych pomysłów i wykorzystania talentów.

- Wymiar społeczny – zadania, które mają pozytywny wpływ na innych ludzi lub środowisko.

Szczególnie motywuje chłopców:

- Rywalizacja i wyzwania – zadania wymagające logicznego myślenia, strategii i dążenia do celu.
- Samodzielne eksperymentowanie – okazja do testowania pomysłów i obserwowania szybkich, widocznych efektów.

Cel STEM Klubu

Motywacje do założenia i prowadzenia STEM Klubu mogą być różne. Kluczem do satysfakcji z jego działalności jest jednak jasne określenie celów. Możesz je spisać wspólnie z grupą na początku, gdy zakładasz nowy Klub lub w ramach pracy już istniejącego.

Dobrze zdefiniowane cele pomogą Ci:

- ➔ zaplanować kolejne aktywności,
- ➔ przekazać wizję Klubu uczniom i uczennicom oraz zaangażować ich w jej doprecyzowanie i realizację,
- ➔ włączyć do działań innych pracowników szkoły lub zewnętrznych partnerów, którym łatwiej będzie przedstawić misję i kierunek rozwoju STEM Klubu,
- ➔ ocenić sukces w prowadzeniu Klubu i sprawdzić, czy osiągasz to, co było dla Ciebie ważne przy jego zakładaniu.

Do celów Klubu mogą należeć m.in.:

- wzbudzanie zainteresowania przedmiotami ścisłymi wśród większej liczby uczniów i uczennic;
- stworzenie przestrzeni do rozwijania pasji dla osób już zainteresowanych nauką;
- umożliwienie głębszego zrozumienia nauk ścisłych poprzez łączenie ich z wyzwaniami środowiskowymi i klimatycznymi;
- poznawanie sylwetek polskich naukowców i naukowczyń oraz ich osiągnięć;
- nawiązywanie współpracy z zakładami pracy i uczelniami wyższymi;
- stworzenie przestrzeni do nauki sprzyjającej współpracy i różnorodnym formom uczenia się (także dla osób mniej zainteresowanych naukami ścisłymi na lekcjach) oraz wiele innych.

Ewaluacja działań

STEM Klub to miejsce, w którym uczennice i uczniowie mogą rozwijać swoje umiejętności i wiedzę. Dlatego ważne jest regularne ocenianie (ewaluacja) jego działań. Dzięki temu sprawdzisz, czy Klub spełnia swoje funkcje, a członkinie i członkowie są usatysfakcjonowani ze swojej pracy i zmotywowani do dalszych działań.

Ewaluacja pomoże Ci m.in. w:

- ➔ ocenie, czy cele Klubu są realizowane, a materiały wykorzystywane w odpowiedni sposób,
- ➔ podjęciu decyzji dotyczącej dalszych kierunków rozwoju STEM Klubu,
- ➔ zebraniu materiałów o działalności i osiągnięciach Klubu, które możesz zaprezentować dyrekcji, rodzicom lub instytucjom, od których planujecie uzyskać wsparcie.

Ewaluacja jest również cennym doświadczeniem dla samych uczniów i uczennic – pozwala im nauczyć się oceniać własną pracę oraz motywuje do refleksji nad osobistymi celami i sposobami ich osiągnięcia.

Proces ewaluacji możesz rozpocząć od przeprowadzenia ankiety wstępnej, w której zapytasz uczestników i uczestniczki m.in.:

- jak pewnie czują się w przedmiotach STEM,
- jakie mają oczekiwania wobec Klubu,
- czy udzielają się w innych kołach o podobnej tematyce,
- która część STEM interesuje ich najbardziej,
- jakie pomysły chcieliby zrealizować w ramach Klubu.

Końcowa ewaluacja pozwoli sprawdzić, czy uczniowie i uczennice czują się zmotywowani, czy otrzymują odpowiednie wsparcie oraz czy STEM Klub zainspirował ich do dalszego rozwoju w tym kierunku.

Jak założyć STEM Klub

Lokalizacja – „Tu działa nasz Klub”

Lokalizacja STEM Klubu może mieć duże znaczenie dla liczby członków i członkiń oraz dla rodzaju aktywności, które można w nim realizować. Wybierając lokalizację, weź pod uwagę zarówno dostępny sprzęt, jak i przestrzeń potrzebną do pracy oraz przechowywania materiałów między spotkaniami.

Zadbaj o to, aby uczniowie i uczennice mogli utożsamiać się z Klubem. Najlepiej, jeśli macie jedną salę, w której można zostawiać rzeczy, wywiesić plakat STEM Klubu oraz zasady jego funkcjonowania. Włącz młodzież w wymyślenie nazwy i zaprojektowanie logo, dzięki czemu poczują się współtwórcami Klubu.

Na potrzeby działalności możecie korzystać także z różnych sal, w zależności od rodzaju zajęć (np. sala komputerowa, biblioteka, laboratorium). Różnorodność przestrzeni może urozmaicić pracę Klubu. Jeśli masz taką możliwość, organizuj wybrane wydarzenia w wyjątkowych miejscach – centrach nauki, muzeach, bibliotekach czy firmach związanych z obszarem STEM.

Wypożyczenie

Na początku sprzęt i fundusze Klubu mogą być ograniczone, ale nie zniechęcaj się – mimo to możesz stworzyć świetny STEM Klub! Kluczem jest wybór odpowiednich działań, a większość aktywności proponowanych w projekcie nie wymaga skomplikowanego wyposażenia.

Dodatkowo w ramach projektu otrzymacie walizkę do prowadzenia eksperymentów – praktyczny zestaw z podstawowymi narzędziami i materiałami, który ułatwi rozpoczęcie zajęć i pozwoli od razu przejść do działania.

Możesz też zorganizować w szkole kiermasz lub zbiórkę, podczas której uczniowie, uczennice i rodzice podzielą się nieużywanym sprzętem (np. młotki, śrubokręty czy gwoździe). Dobrym pomysłem jest również nawiązanie współpracy z lokalnymi firmami czy warsztatami. Sprawdź również w Internecie, czy dostępne są dotacje lub programy wsparcia, z których może skorzystać Wasz STEM Klub.

Kiedy działa Klub?

Ustal, jak długo będą trwały przeciętne spotkania STEM Klubu – proponujemy od 45 minut do 1,5 godziny. Wspólnie ustalcie terminy i daty kolejnych spotkań. W ramach projektu należy zorganizować minimum jedno spotkanie miesięcznie.

Jako opiekun lub opiekunka Klubu zaproponuj plan kilku pierwszych spotkań, a następnie stopniowo przekazuj odpowiedzialność za ich organizację uczniom i uczennicom. W planowaniu harmonogramu i codziennym funkcjonowaniu Klubu mogą pomóc narzędzia takie jak: grupa na WhatsAppie, wydarzenia na Facebooku czy dokument z harmonogramem spotkań w Google Docs.

Kto może zostać członkiem lub członkinią Klubu?

Do Klubu może dołączyć każdy uczeń i każda uczennica z klas 6-8 szkoły podstawowej oraz ze szkół ponadpodstawowych, którzy wyrażą chęć uczestnictwa. Rekrutację może ułatwić przedstawienie jasno określonych, atrakcyjnych także dla młodzieży celów Klubu. Uczestnictwo jest dobrowolne, dlatego warto zadbać o ciekawą, angażującą formę spotkań. To doskonała okazja do realizowania ekscytujących zadań, na które nie zawsze znajduje się czas podczas lekcji.

Gdy grupa jest już uformowana:

- dowiedz się, co najbardziej interesuje uczniów i uczennice, a zwłaszcza czy pojawiają się wśród nich wspólne pasje,
- postaraj się ukierunkować te zainteresowania na działalność Klubu i potencjalną realizację projektu młodzieżowego w przyszłości.

Zachęcaj do udziału także osoby, które mogą czuć się mniej pewnie w tej tematyce – STEM Klub to bezpieczna przestrzeń!

Klub powinien być otwarty dla wszystkich – zarówno dla pasjonatów nauk ścisłych, jak i dla osób dopiero rozpoczynających swoją przygodę z nimi. Twoim rolą jako opiekuna bądź opiekunki jest tworzenie środowiska, w którym każdy i każda może rozwijać swój potencjał, niezależnie od płci, wcześniejszych doświadczeń czy poziomu umiejętności. To przestrzeń do przełamywania stereotypów i kształtowania postawy nastawionej na rozwój.

Zapewnij atmosferę bezpieczeństwa, otwartości i wzajemnego szacunku. Wspólnie z uczestnikami i uczestniczkami określcie zasady sprzyjające równości, współpracy i wsparciu. Warto mieć na uwadze, że równość

szans w szkole bywa pozorna. Dlatego czasem potrzeba dodatkowego wysiłku, aby zachęcić uczennice lub osoby mniej pewne siebie do aktywnego udziału w Klubie. Jeśli uznasz to za potrzebne, organizuj co jakiś czas spotkania w małych, jednorodnych grupach (np. tylko dla dziewcząt lub osób początkujących), gdzie w bezpiecznej, nieoceniającej atmosferze będą mogły wspólnie rozwijać swoje zainteresowania naukami ścisłymi, przyrodniczymi i nowymi technologiami.

Poniżej przedstawiamy kilka praktycznych wskazówek, na jakie aspekty warto zwrócić uwagę i co Ty, jako nauczyciel lub nauczycielka, możesz zrobić.

UNIKAJ	POSTAW NA
Poruszania abstrakcyjnych i niezrozumiałych tematów oderwanych od życia uczniów i uczennic, a także nudnych lub frustrujących zadań.	Ciekawe tematy bliskie młodzieży; realistyczne przykłady pokazujące, że matematyka czy fizyka przejawiają się w codzienności.
Biernego przekazywania wiedzy, skupiania się wyłącznie na podręczniku; wykładowej formy zajęć.	Rozwiązywanie problemów, eksperymenty, miniprojekty, badania w środowisku lokalnym.
Tradycyjnych metod opartych tylko na tablicy i książce.	Nowe technologie, aplikacje, programy i platformy wspierające naukę.
Oceniania „talentu” lub stygmatyzujących etykietek (np. „umysł humanistyczny”).	Docenianie wysiłku i prób rozwiązania problemu; wzmacnianie wiary w siebie uczniów i uczennic.
Oceniania „talentu” lub stygmatyzujących etykietek (np. „umysł humanistyczny”).	Ocenianie procesu, zadawanie pytań otwartych, docenianie pracy włożonej w szukanie rozwiązań.
Skupiania się na rezultatach i zamkniętych odpowiedziach.	Ciekawe tematy bliskie młodzieży; realistyczne przykłady pokazujące, że matematyka czy fizyka przejawiają się w codzienności.
Stereotypowego podziału ról w grupie.	Powierzanie dziewczynom i mniej aktywnym osobom odpowiedzialnych i technicznych zadań.
Poświęcania uwagi głównie dominującym osobom.	Aktywizowanie osób mniej pewnych siebie, odkrywanie ukrytych talentów.



Profesorka psychologii z Uniwersytetu Stanforda, Carol Dweck, opracowała teorię, według której ludzkie umysły można podzielić na dwa typy: „umysł nastawiony na rozwój” oraz „umysł nastawiony na trwałość” ([źródło](#)). W swoich badaniach dowiodła, że to umysł nastawiony na rozwój pozwala dzieciom, a później dorosłym, rozwijać swoje zainteresowania, uczyć się nowych rzeczy, podejmować wyzwania i nie zniechęcać się porażkami, ale raczej traktować je jako etap w dążeniu do celu. Osoby z umysłem nastawionym na trwałość traktują porażki jako dowód słabości lub braku talentu, a chcąc uniknąć niepowodzeń, rezygnują z podejmowania ryzyka i zdobywania nowych doświadczeń.

Więcej na temat stereotypów, nierównego traktowania dziewcząt i chłopców oraz pomysłów na przeciwdziałanie nierówności znajdziesz w [Przewodniku merytorycznym dla nauczycieli i nauczycielek](#) (CEO 2019).

Kontrakt

Podczas pierwszego spotkania ustal z młodzieżą zasady współpracy i komunikacji, które sprawią, że każdemu członkowi i każdej członkini Klubu będzie się dobrze pracowało. Taki zestaw zasad nazywamy kontraktem.

Możesz przygotować także obrazki symbolizujące obszary, których kontrakt dotyczy (np. punktualność, prawo do wypowiedzi). Daj młodzieży czas na zapisanie wszystkich pomysłów i potrzeb. Spisz kontrakt na dużym arkuszu i umieść go w widocznym miejscu. Każdy punkt omów z grupą i doprecyzuj, tak aby wszyscy rozumieli go w ten sam sposób. Na przykład zasada: „Nie spóźniamy się” może oznaczać „Szanujemy czas innych i przychodzimy o wyznaczonej godzinie”. Pamiętaj jednak, aby uwzględnić sytuacje losowe, takie jak opieka nad młodszym rodzeństwem czy spóźniony autobus.

Po opracowaniu ostatecznej wersji kontraktu przeczytaj wszystkie punkty ponownie upewnij się, że cała grupa zgadza się z ich treścią.

Działania w STEM Klubie

Poniżej znajdziesz propozycje tematów i rodzajów działań, które możesz realizować w ramach STEM Klubu. Każdą aktywność warto oprzeć na materiałach dydaktycznych. W zasobach CEO oraz w projekcie „[Ekologiczna szkoła. Wzór na przyszłość](#)” znajdziesz gotowe ćwiczenia, przewodniki, karty pracy i scenariusze, które ułatwią planowanie i prowadzenie zajęć.

1. Spotkania oparte na oferowanych scenariuszach i materiałach dydaktycznych

Regularnie organizuj spotkania wokół wybranego tematu. Mogą to być kwestie związane z ochroną środowiska i klimatu, połączone z naukami ścisłymi, nowymi technologiami, wyzwaniami społecznymi czy odkryciami naukowymi. Zajęcia mogą obejmować:

- analizę artykułów i materiałów wideo,
- wspólne rozwiązywanie problemów,
- debaty i burze mózgów,
- spotkania z ekspertami i ekspertkami z różnych dziedzin.

Dzięki tym zasobom edukacyjnym prowadzenie spotkań jest łatwiejsze, a młodzież ma szansę aktywnie angażować się w naukę i kreatywne rozwiązywanie problemów.

2. Eksperymenty, doświadczenia i działania związane ze środowiskiem naturalnym

Zajęcia oparte na doświadczeniach i eksperymentach pomagają młodzieży lepiej rozumieć zjawiska przyrodnicze i problemy środowiskowe. Dzięki nim uczniowie i uczennice mogą dostrzec praktyczne zastosowanie nauki w codziennym życiu i rozwijać umiejętność samodzielnego badania otaczającego ich świata. Mogą to być na przykład:

- eksperymenty dotyczące bioróżnorodności, obserwacje lokalnych ekosystemów oraz monitoring roślin i zwierząt,
- badania wpływu zmiany klimatu na środowisko, np. pomiar temperatury, jakości powietrza czy wody,
- doświadczenia ilustrujące zrównoważone wykorzystanie zasobów

- 
- naturalnych, energii i wody,
 - projekty, w ramach których młodzież opracowuje rozwiązania realnych problemów środowiskowych.

3. MakerSpace

Warto w miejscu stałych spotkań Klubu lub w innym odpowiedniej przestrzeni stworzyć strefę, w której młodzież będzie mogła swobodnie majsterkować, eksperymentować, realizować własne projekty i rozwijać kreatywność. Tzw. **MakerSpace** może działać w szkole, bibliotece, pracowni lub zaprzyjaźnionej instytucji.

Działania w MakerSpace mogą obejmować m.in.:

- majsterkowanie i przerabianie starych przedmiotów (*upcykling*),
- eksperymentowanie z różnymi materiałami i narzędziami,
- tworzenie prostych konstrukcji i modeli,
- realizację wspólnych projektów rozwijających kreatywność i umiejętności techniczne.

MakerSpace to także okazja do nauki przez zabawę i praktyczne doświadczenia, które rozwijają wiedzę techniczną oraz umiejętności miękkie, takie jak współpraca w zespole, rozwiązywanie problemów czy kreatywne myślenie.

Więcej informacji na temat MakerSpace można znaleźć na stronie startup.pfr.pl.

4. Planowanie kariery

Jeśli chcesz inspirować młodzież do wyboru ścieżki zawodowej związanej z naukami ścisłymi i technologiami, organizuj wizyty na uczelniach, w instytucjach badawczych i zakładach pracy. Zapraszaj również gości do Klubu – mogą to być naukowcy i naukowczynie, specjaliści z branży, a nawet absolwent czy absolwentka szkoły, którzy podzielą się swoim doświadczeniem i opowiedzą, jak wygląda ich droga zawodowa.

Zachęcaj uczniów i uczennice do kontaktu z instytucjami związanymi z ich planami zawodowymi lub tematyką projektów realizowanych w Klubie. STEM Klub może również przybliżać informacje o zawodach przyszłości w obszarze ochrony środowiska i klimatu.

5. Współpraca z uczelniami wyższymi

Zadbaj o to, aby STEM Klub rozwijał się w różnorodny sposób, także przy wsparciu instytucji naukowych. Możesz nawiązać kontakt z kołem naukowym działającym na pobliskiej uczelni, zaprosić jego członków

i członkinie na spotkanie w szkole lub zorganizować wspólne warsztaty. Korzystaj również z otwartych wydarzeń akademickich, takich jak wykłady, laboratoria pokazowe czy dni otwarte.

Przykłady bezpłatnych form poznawania uczelni i pracy naukowców:

- **Koła naukowe** – współpraca z grupami studenckimi specjalizującymi się w wybranej dziedzinie, np. fizyka, robotyka, biotechnologia.
- **Festiwal Nauki** – wydarzenie organizowane w wielu miastach, podczas którego uczelnie i instytuty prowadzą darmowe zajęcia, pokazy i spotkania z naukowcami.
- **Noc Biologów** – coroczne wydarzenie popularnonaukowe, podczas którego uczelnie otwierają laboratoria i prowadzą warsztaty z biologii i nauk przyrodniczych (styczeń).
- **Noc Naukowców** – europejski projekt organizowany w Polsce przez uczelnie i instytuty, oferujący wykłady, pokazy i eksperymenty w różnych dziedzinach nauki (wrzesień).
- **Drzwi Otwarte uczelni** – prezentacja kierunków studiów, laboratoriów i zaplecza dydaktycznego, z możliwością rozmowy ze studentami i wykładowcami (najczęściej wiosną)

Formy i dokumentowanie działań w STEM Klubie

STEM Klub daje wiele możliwości rozwijania wiedzy, umiejętności i kreatywności – zarówno dla Ciebie, jak i dla uczniów oraz uczennic.

Działania w Klubie mogą przybierać różne formy:

- ➔ **Działania jednorazowe** – trwają jedno spotkanie. Są bardzo angażujące i często mają inspirujący charakter (np. doświadczenia, krótkie badania, diagnozy).
- ➔ **Krótsze projekty** – trwają trzy lub cztery spotkania w trakcie semestru. Mogą obejmować dłuższe eksperymenty i badania, opracowanie lokalnej diagnozy oraz zaplanowanie dalszych działań.
- ➔ **Długie projekty** – realizowane przez cały rok szkolny. Dają możliwość dogłębnego poznania tematu, dokładniejszej diagnozy, współpracy i rozwijania umiejętności miękkich. Uczniowie i uczennice mogą dzięki nim zaplanować oraz przeprowadzić większe działanie na rzecz środowiska, wykorzystując metodę projektu młodzieżowego.

Praca naukowca i naukowczyni to nie tylko eksperymenty, ale również dokumentowanie i raportowanie wyników. Dlatego zachęcaj uczniów i uczennice do sporządzania notatek z działań Klubu – będą one pełnić rolę ewaluacji postępów i pomogą dostrzec rozwój. Do raportów i sprawozdań dołączaj zdjęcia. Materiały przechowuj w folderze dostępnym dla członków i członkiń Klubu.

Oprócz wewnętrznego dokumentowania działań, warto również promować STEM Klub w Internecie. Możecie to robić poprzez: prowadzenie bloga, e-booka (np. www.bookcreator.com) lub profilu Klubu w social mediach, np. na Facebooku, Instagramie czy TikToku. Publikowanie nagrań z doświadczeń, zdjęć ze wspólnych wyjść na wykłady czy targi może wzmacniać motywację i poczucie sprawczości młodzieży, a także zwiększać jej zaangażowanie.

Na profilu Klubu można również udostępniać artykuły naukowe i ciekawostki ze świata nauki oraz prezentować inspirujące postacie, np. kobiety inżynierki i badaczki, takie jak Katherine Johnson (matematyczka NASA) czy Miranda Wang (wynalazczyni i przedsiębiorczyni ekologiczna).

Jak dokumentować i promować działania STEM Klubu?

- **Sporządzaj notatki, raporty i sprawozdania z działań** – pozwolą one śledzić postępy.
- **Dołączaj zdjęcia i przechowuj materiały** w folderze dostępnym dla wszystkich członków i członkiń Klubu.
- **Publikuj efekty pracy w formie bloga, e-booka lub profilu w mediach społecznościowych.**
- **Dziel się inspiracjami** – artykułami naukowymi, ciekawostkami i sylwetkami naukowców i naukowczyń.
- Pamiętaj, że promocja działań **wzmacnia zaangażowanie** i może pomóc w pozyskiwaniu funduszy.

Efekt działania STEM Klubu

STEM Klub daje młodzieży przestrzeń do rozwoju i działania – od pracy nad sobą, przez odkrywanie najbliższego otoczenia, aż po realizację dłuższych projektów młodzieżowych na rzecz środowiska i klimatu.

Pośród efektów pracy STEM Klubu znajdują się:

- 
- ➔ **Rozwój osobisty** – pogłębianie zainteresowań naukami ścisłymi, tematyką środowiska i klimatu, a także rozwój umiejętności krytycznego myślenia i samodzielności.
 - ➔ **Lokalna diagnoza** – bliższe poznanie stanu środowiska w najbliższej okolicy oraz identyfikacja wyzwań klimatycznych i środowiskowych poprzez badania, eksperymenty i obserwacje. W ramach projektu „Ekologiczna szkoła. Wzór na przyszłość” zadaniem STEM Klubów jest właśnie przygotowanie raportu z lokalnej diagnozy.
 - ➔ **Projekt młodzieżowy** – realizacja inicjatywy na rzecz środowiska i klimatu w szkole i okolicy. Zachęcamy, aby ten etap zaplanować na drugi semestr roku szkolnego, opierając działania na wynikach przeprowadzonej diagnozy.

S-T-E-M-K-L-U-B – 9 KROKÓW DO UDANEGO KLUBU

STEM Klub może stać się miejscem, gdzie młodzież odkrywa swoje pasje i rozwija kreatywność. Lynn Nickerson, nauczycielka przedmiotów ścisłych z Anglii, spisała praktyczne wskazówki, które warto poznać (L. Nickerson, [STEM Clubs Handbook](#), STEM Learning, 2016).

S: Start

Upewnij się, że wszyscy w Klubie chętnie biorą udział w zajęciach. Daj czas na integrację i próbowanie różnych aktywności, zaczynając od gotowych scenariuszy i eksperymentów. W pierwszym semestrze przyjrzyjcie się bliżej swojej okolicy, oceńcie stan środowiska i zaplanujcie działania na rzecz bioróżnorodności oraz klimatu. W drugim semestrze możecie zająć się realizacją projektu młodzieżowego poświęconego tym tematom i ustalić w Klubie, czy i kiedy go przeprowadzicie.

T: Tak! Dla współpracy

Współpracuj z innymi, by dzielić się obowiązkami i pomysłami. Zaproś nauczycielki, rodziców, ekspertów i ekspertki oraz lokalne firmy. Starsi uczniowie mogą wspierać Klub w przygotowaniach, porządkach, noszeniu sprzętu czy pisaniu instrukcji – to ich Klub, nie tylko Twój. Przydzielaj zadania bez stereotypów – każdy może sprzątać czy nosić, niezależnie od płci.

Pokażcie się też poza szkołą, np. na zebraniu rodziców czy dniu otwartym. Może ktoś z rodziców zaprosi Was do swojej firmy lub na wykład? Szukajcie partnerów także za granicą, np. przez platformę projektu [eTwinning](#), aby wymieniać się doświadczeniami i dobrymi praktykami.

E: Entuzjazm

Twój zapał jest najlepszą motywacją dla młodzieży. Pokaż, że STEM to Twoja pasja i angażuj się w działania Klubu. Organizuj wspólne wyjścia: na targi technologiczne, wykłady uczelniane czy wydarzenia popularno-naukowe. Mogą one stanowić źródło inspiracji, nowych tematów oraz stać się okazją do nawiązywania kontaktów. Warto wyznaczyć w Klubie osobę odpowiedzialną za wyszukiwanie takich wydarzeń w okolicy.

W Waszym STEM Klubie możecie wybrać osobę, która będzie odpowiedzialna za przygotowywanie kalendarza wydarzeń w Waszym

mieście i okolicy (lub online). Może ona przeglądać strony uczelni wyższych, a także wyszukiwać wydarzenia pozauczelniane.

M: **Może się nie udać**

Daj przestrzeń na próbowanie i popełnianie błędów. Nie każdy eksperyment musi się udać – ważne, by wyciągać wnioski i spróbować ponownie. Wspólnie analizujcie, co poszło nie tak, i szukajcie nowych rozwiązań. To właśnie droga, którą podążają naukowcy i inżynierowie.

K: **Konkursy**

Część działań Klubu można przekształcić w przyjazną rywalizację: od prostych zadań w szkole, np. który papierowy samolot lata najdalej lub na którym terenie można policzyć najwięcej zwierząt w ciągu minuty, po udział w konkursach krajowych i międzynarodowych dotyczących nauk ścisłych, ekologii i zrównoważonego rozwoju.

Możecie też konkurować z innymi. Wystartujcie w konkursie dla młodych naukowców i naukowczyń. Większość z nich ma międzynarodowy charakter i zachęca uczniów i uczennice do odpowiadania na globalne wyzwania za pomocą nowych technologii. Takie zawody mogą być pozytywnym wyzwaniem dla Klubu i czynnikiem motywującym dla jego członków i członkiń.

Przykłady dostępne dla polskich uczniów:

- Ogólnopolski Konkurs Naukowy „E(x)plory” – projekty z nauk ścisłych i technologii (explory.pl);
- Konkursy organizowane przez NCBR i MNiSW, np. „Młody Innowator”;
- Lokalne inicjatywy STEM Klubów w Polsce – np. Delta Projekt z koszalińskiego I LO zdobył nagrodę w „[The International STEM Youth Innovation Competition](#)” (BIEA).

Udział w konkursach rozwija umiejętności projektowe i współpracę, a także pozwala młodzieży odpowiadać na realne wyzwania naukowe i środowiskowe.

L: **Lubimy niedrogo**

Zajęcia nie muszą wymagać dużego nakładu finansowego ze strony szkoły czy prowadzących. Wykorzystujcie materiały z odzysku: kartony, puszki, słoiki czynamulaturę. Poproście o wsparcie lokalne firmy, organizujcie zbiórki wśród uczniów, rodziców i nauczycieli. Kreatywność często rodzi się z ograniczonych zasobów.



U: Udany nie znaczy zaplanowany

Z czasem wprowadzajcie zajęcia o otwartej formule, w których przebieg eksperymentu czy sposób działania nie jest z góry ustalony. To pozwala młodzieży poczuć smak prawdziwych odkryć.

B: Bądź przygotowany

Przewiduj potencjalne problemy, upewnij się, że masz wystarczającą ilość sprzętu i materiałów. W trakcie przeprowadzania eksperymentów czy doświadczeń może wydarzyć się wiele nieprzewidzianych sytuacji– nie daj się zaskoczyć, oceń wcześniej ryzyko i odpowiednio się przygotuj. Zachęcaj także młodzież do brania odpowiedzialności za niespodziewane sytuacje i wspólnie zastanawiajcie się, jak minimalizować ich skutki.

Bibliografia i inspiracje

Polskie źródła

- Koszowska, A. (2018). [Co to jest makerspace i jak zorganizować to w bibliotece?](#) DIDEŁ. [Biblioteki.org](#)
- Polskie Stowarzyszenie STEM (2024). [Nauka w Polsce](#).
- Bimkał. [Europejska Noc Naukowców](#).
- NocNaukowców. [Noc Naukowców](#).
- YouTube. [Playlist: Science & STEM talks](#).
- STEAM ABC. (2024). [Nauka poza klasą, czyli jak wykorzystać STEAM do zajęć poza salą lekcyjną](#).
- TEDx Talks. (2019). [Greta Thunberg: The disarming case to act right now on climate change](#).

Zagraniczne źródła

- STEM Learning (2018). [Step by Step Guide to Starting a STEM Club](#). STEM Learning.
- STEM Learning (2018). [A Step-by-Step Guide to Running Successful Clubs Related to Science, Technology, Engineering and Mathematics \(STEM\)](#). STEM Learning.
- Jones, L. R. (2013). [Creating and Managing a STEM Club for Girls. GEMS Club](#). GEMS Club.
- The Women's Foundation of Colorado STEM Coalition (2017). [This Is What STEM Looks Like!](#). Foundation of Colorado.
- CREST Awards (2024). [CREST Awards](#). British Science Association.
- STEM Sports (2024). [8 Ways to Create an Inclusive STEM Environment for Girls](#). STEM Sports.
- Beehive Academy (2024). [Gender and STEM: Engaging Boys with STEM Themes](#). Beehive Academy.
- Waterford (2024). [Girls in STEM](#). Waterford.org.
- Ozobot (2024). [Inspiring Girls to Pursue STEM Careers: Breaking Barriers and Building Futures](#). Ozobot.
- Varthana (2024). [5 Strategies to Ensure Equal Success for Girls and Boys in Science and Mathematics in India](#). Varthana.
- Shahin, M., Ilic, O., Gonsalvez, C., & Whittle, J. (2020). [The Impact of a STEM-based Entrepreneurship Program on the Entrepreneurial Intention of Secondary School Female Students](#). International Entrepreneurship and Management Journal.
- TED (2006). Carol Dweck: [The Power of Believing That You Can Improve](#). TED Conferences.