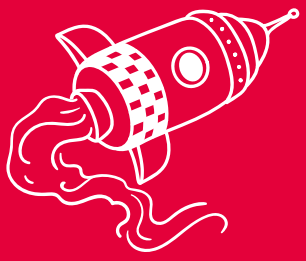
Expr mnt.



wskazówkownik



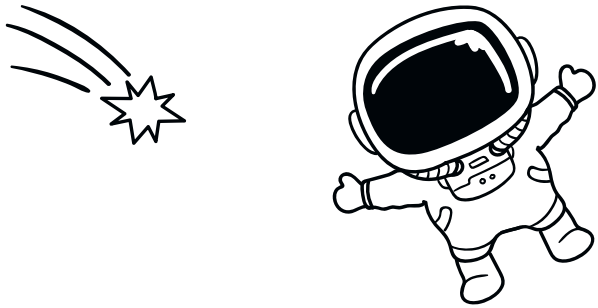
01

Cieszymy się, że wspólnie wyruszamy w podróż na Marsa! Przygotowaliśmy ten wskazówkownik, aby pomóc wam podczas realizacji projektu. Nie znajdziecie tutaj gotowego scenariusza ani instrukcji krok po kroku. Nie chcemy podpowiadać gotowych rozwiązań. Chcemy natomiast pokazać wam, jak pracują naukowcy, inżynierowie i konstruktorzy oraz podzielić się wskazówkami, które pomogą stworzyć wasz własny projekt.

Podczas tej misji będziecie wspólnie szukać odpowiedzi na pytania, planować doświadczenia, budować modele i sprawdzać własne pomysły. Nie zawsze wszystko uda się za pierwszym razem. To zupełnie normalne. Każdy projekt jest drogą pełną prób, poprawek i nowych odkryć.

Ten wskazówkownik pomoże przejść przez wszystkie etapy pracy projektowej – od pierwszego pomysłu aż do prezentacji własnego rozwiązania.

Powodzenia! Przygoda właśnie się zaczyna!



poznajcie STEAM – jak wypracować ciekawy pomysł?

W życiu codziennym nie ma wyraźnego podziału na matematykę, biologię, technikę czy plastykę. Kiedy rozwiązujemy prawdziwe problemy, korzystamy z wielu różnych dziedzin jednocześnie.

Wyobraźcie sobie, że pieczecie ciastka. Najpierw trzeba przeczytać przepis i go zrozumieć. Następnie odmierzyć odpowiednią ilość składników, wymieszać je i upiec we właściwej temperaturze. W trakcie pieczenia zachodzą różne procesy chemiczne i fizyczne. Choć wydaje się to zwykłą czynnością, wykorzystujecie wiedzę z wielu dziedzin – biologii, chemii, fizyki, matematyki, techniki, a nawet języka polskiego.

Tak samo jest z podróżą na Marsa. Astronauci muszą jeść, spać, odpoczywać i dbać o swoje zdrowie. Potrzebują tlenu, wody, energii i bezpiecznego miejsca do życia. Chcą mieć kontakt z ludźmi, potrzebują czasu na odpoczynek i rozrywkę. Inżynierowie muszą zaprojektować rakiety, bazy i urządzenia, które pozwolą ludziom przeżyć w bardzo trudnych warunkach. Żadnego z tych problemów nie da się rozwiązać, wykorzystując wiedzę tylko z jednego przedmiotu szkolnego.

Właśnie na tym polega podejście STEAM – to łączenie wiedzy z różnych obszarów, aby znaleźć najlepsze rozwiązanie rzeczywistego problemu.

Taka praca wymaga zaangażowania specjalistów z wielu dziedzin.



co oznaczają poszczególne litery nazwy tego podejścia

Science – nauki przyrodnicze

Technology – technologia

Engineering – inżynieria

Art – sztuka

Mathematics – matematyka

Wszystkie elementy STEAM współpracują ze sobą. Spróbujcie spojrzeć na swój projekt jak na układankę.

jeżeli zajmujecie się produkcją tlenu, to

- nauki przyrodnicze wyjaśnią, skąd można go uzyskać
- technologia pokaże urządzenia potrzebne do jego wytwarzania
- inżynieria pomoże zaprojektować cały system
- matematyka pozwoli obliczyć, ile tlenu będzie potrzebować załoga
- sztuka pomoże stworzyć czytelny model i zaprezentować projekt

Żaden z tych elementów nie działa osobno. Dopiero razem tworzą pełny obraz wyzwania, a współpraca jest drogą do osiągnięcia celu.

jak wybrać zagadnienie do rozwiązania?

Wiecie już, że wasz projekt będzie dotyczył podróży i życia na Marsie. Teraz czas zdecydować, czym dokładnie chcecie się zająć. Pamiętajcie, że nie musicie zaprojektować całej misji ani rozwiązać wszystkich problemów przyszłych astronautów. Wręcz przeciwnie – najlepsze projekty często zaczynają się od jednego dobrze postawionego, konkretnego pytania. Wyobraźcie sobie, że pierwszy statek z ludźmi wylądował na Marsie. Załoga ma zapas jedzenia, tlenu i wody tylko na pewien czas. Co stanie się później?

Jak będą wyglądały kolejne dni, tygodnie i miesiące? Jakie wyzwania będą musieli pokonać astronauci?

Spróbujcie wspólnie wypisać jak najwięcej problemów, które mogą pojawić się podczas życia na Czerwonej Planecie. Na początku nie oceniajcie pomysłów. Nawet jeśli jakiś wydaje się dziwny albo bardzo trudny, zapiszcie go. Czasami właśnie takie pomysły prowadzą do najciekawszych rozwiązań.

kiedy stworzycie już długą listę pomysłów, spróbujcie odpowiedzieć sobie na te pytania

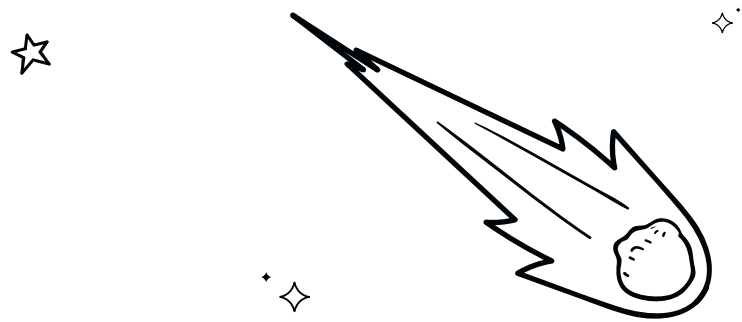
> czy ten problem naprawdę istnieje?

Dobry projekt rozwiązuje rzeczywisty problem. Jeśli nie macie pewności, czy dany przypadek jest rzeczywistym wyzwaniem, sprawdźcie to.

> czy potrafimy zbadać ten problem?

Nie wszystkie zagadnienia da się sprawdzić w szkolnej pracowni. Nie polecicie przecież na Marsa, aby wykonać doświadczenie. Możecie jednak stworzyć model, dokonać obliczeń czy przeprowadzić eksperyment.

Pamiętajcie też, aby nie bać się zmiany pomysłów. Coś, co na początku wydaje się być najlepszym rozwiązaniem, może takie nie być. Metoda prób i błędów w projektach STEAM-owych jest czymś zupełnie naturalnym.



jak tworzyć dobre pytania badawcze i cele projektu?

Macie już wybrany problem, którym chcecie się zająć. Teraz zastanówcie się, czego właściwie chcecie się dowiedzieć. Pomogą wam w tym pytania badawcze.

Naukowcy bardzo rzadko zaczynają pracę od gotowej odpowiedzi. Najpierw zadają pytania. To one prowadzą ich przez kolejne doświadczenia, obserwacje i eksperymenty. W waszym projekcie będzie podobnie.

czym jest pytanie badawcze?

Pytanie badawcze to pytanie, na które jeszcze nie znacie odpowiedzi, ale możecie ją znaleźć dzięki zdobywaniu informacji, obserwacjom, doświadczeniom lub projektowaniu własnego rozwiązania.

możecie na przykład zadać takie pytania badawcze

- jak wyprodukować tlen na Marsie?
- jakie warunki są potrzebne do wzrostu roślin w marsjańskiej szklarni?
- z jakich materiałów najlepiej zbudować bazę?

Takie pytania nie mają jednej prostej odpowiedzi. Trzeba szukać informacji, porównywać różne pomysły i wyciągać własne wnioski.

Może się również zdarzyć, że podczas przeprowadzania eksperymentów pojawią się nowe pytania. To bardzo dobrze. Oznacza to, że projekt się rozwija.

wyznaczcie cel projektu

Kiedy już wiecie, na jakie pytania będziecie szukać odpowiedzi, zastanówcie się, co chcecie osiągnąć.

Cel projektu pokazuje, do czego dąży wasz zespół. Nie opisuje wszystkich działań, ale efekt, który chcecie uzyskać.

Cel powinien być możliwy do osiągnięcia w czasie, jaki macie na realizację projektu. Nie musicie zbudować prawdziwej bazy na Marsie. Wystarczy, że pokażecie, jak mogłaby działać.

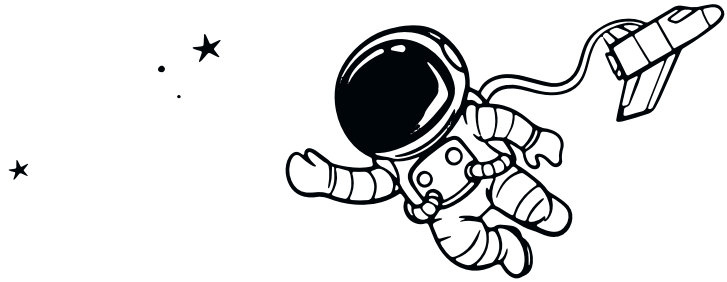
celem może być na przykład

- znalezienie sposobu uprawy roślin, który umożliwi ich wzrost w warunkach zbliżonych do marsjańskich
- zaprojektowanie sposobu zasilania marsjańskiej bazy
- stworzenie zbioru aktywności wspierających zdrowie fizyczne astronautów

Pamiętajcie, że cele mogą się zmieniać. Na początku projektu możecie myśleć, że wasze rozwiązanie będzie wyglądało w określony sposób. Jednak podczas zdobywania wiedzy może okazać się, że wpadniecie na lepszy pomysł.

Nie bójcie się zmieniać planów. Tak właśnie pracują naukowcy i inżynierowie. Nowe informacje pomagają podejmować lepsze decyzje.





co już wiemy, a czego musimy się dowiedzieć?

Wybraliście temat, postawiliście pytania badawcze i określiliście cel projektu. Teraz czas sprawdzić, z jakiego miejsca zaczynacie.

Może się okazać, że o waszym problemie wiecie już całkiem dużo. Być może oglądaliście filmy o kosmosie, czytaliście książki albo interesujecie się astronomią. Niektóre informacje mogą jednak pochodzić z filmów science fiction lub z niesprawdzonych źródeł w Internecie i nie zawsze będą prawdziwe. Dlatego warto uporządkować swoją wiedzę. Nie martwcie się, jeśli pojawi się więcej pytań niż odpowiedzi.

skorzystajcie z mapy myśli, jeśli chcecie uporządkować swoją wiedzę

Eksperyment

Na środku kartki zapiszcie temat projektu. Następnie dopisujcie wszystko, co kojarzy się z tym zagadnieniem. Łączcie podobne pomysły liniami i dopisujcie kolejne skojarzenia. Następnie sprawdźcie, czy wszystkie stwierdzenia są zgodne z prawdą, np. „na Marsie jest zimno" albo „rośliny potrzebują słońca". Być może podczas sprawdzania informacji pojawią się kolejne pytania. Nie bójcie się ich dopisywać.

Podczas weryfikacji informacji pamiętajcie, że nie wszystkie informacje znalezione w Internecie są prawdziwe. Zwróćcie uwagę na wiarygodność źródła. Korzystajcie z książek popularnonaukowych, artykułów przygotowanych przez instytucje naukowe, stron agencji kosmicznych, czasopism naukowych i edukacyjnych.

jak zaplanować pracę zespołu?

Dobry pomysł to dopiero początek. Nawet najciekawszy projekt może okazać się trudny do zrealizowania, jeśli zespół nie zaplanuje swojej pracy.

Wyobraźcie sobie budowę domu. Zanim pojawią się ściany i dach, ktoś musi przygotować projekt, zgromadzić materiały i ustalić, kto wykona poszczególne zadania. Podobnie jest z waszym projektem. Dobrze przygotowany plan pomoże wam pracować spokojniej, szybciej i skuteczniej.

Przypomnijcie sobie cel projektu. To on powinien być drogowskazem. Jeżeli podczas pracy pojawi się nowy pomysł, zastanówcie się, czy przybliża was do osiągnięcia celu. Jeśli nie, być może warto zapisać go na przyszłość i wrócić do niego po zakończeniu projektu. Nie wszystko, co ciekawe, musi znaleźć się w jednym projekcie.

podzielcie pracę na etapy!

Duże zadanie łatwiej wykonać, gdy podzieli się je na mniejsze części. Możecie wspólnie zastanowić się, jakie działania będą potrzebne, aby osiągnąć cel. Następnie przydzielcie osoby, które wykonają konkretne zadanie.

przygotujcie harmonogram!

Nie zostawiajcie wszystkiego na ostatni tydzień.

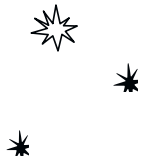
Wspólnie zastanówcie się, ile czasu będzie potrzebne na wykonanie poszczególnych zadań.

dobrze jest zapisać



- co należy zrobić
- kto będzie za to odpowiedzialny
- do kiedy zadanie powinno zostać wykonane

Harmonogram nie musi być skomplikowany. Wystarczy kartka papieru czy tablica w klasie. Najważniejsze jest, aby cały zespół wiedział, na jakim etapie znajduje się praca. W tym celu zaplanujcie również spotkania zespołu, aby wspólnie porozmawiać o przebiegu projektu lub rozwiązać wyzwania pojawiające się na drodze do celu.





jak planować doświadczenia i eksperymenty?

Samo przeczytanie informacji często nie wystarcza. W wielu projektach warto coś sprawdzić samodzielnie. Nie oznacza to, że będziecie prowadzić badania na Marsie. Możecie jednak wykonać doświadczenia, które pomogą lepiej zrozumieć wybrany problem.

Eksperyment jest jednym z najważniejszych narzędzi naukowców. Dzięki niemu można sprawdzić, czy nasze przypuszczenia są prawdziwe.

Zacznijcie od przewidywania – zanim wykonacie doświadczenie, zastanówcie się, czego można się spodziewać. Po jego wykonaniu będziecie wiedzieć, czy wasze przypuszczenia były zgodne z prawdą.

Zmieniajcie tylko jedną rzecz – jeśli chcecie sprawdzić, jak różne parametry wpływają na wynik eksperymentu, nie zmieniajcie ich wszystkich jednocześnie. Możecie robić to stopniowo, modyfikując jeden element na raz albo mieć różne próbki, które będą poddane różnym warunkom. Pozwoli wam to wyciągnąć poprawne wnioski.

Dokładnie obserwujcie – warto zwracać uwagę nawet na drobne szczegóły.

Zapisujcie wyniki – każde doświadczenie powinno pozostawić po sobie ślad. Możecie też robić zdjęcia lub nagrywać filmy, które udokumentują przebieg eksperymentu. Zapisujcie wnioski i obserwacje.

Pamiętajcie o bezpieczeństwie – każde doświadczenie wykonujcie zgodnie z zasadami bezpieczeństwa.

zbudujcie prototyp

Projekt jest planem. Prototyp to pierwsza próba jego wykonania. Nie musi wyglądać idealnie ani być wykonany z drogich materiałów. Nie musi również działać dokładnie tak, jak wyobrażacie sobie końcowe rozwiązanie. Jego zadaniem jest pomóc wam sprawdzić, czy wasz pomysł ma szansę zadziałać.

Prototypy warto budować etapami. Dzięki temu łatwiej znaleźć przyczynę ewentualnych problemów i udoskonalić rozwiązanie.

opowiedzcie o swoim projekcie – przygotowanie prezentacji

Każdy projekt ma swój finał. To moment, w którym możecie pokazać innym efekty swojej pracy i opowiedzieć, czego udało się wam dowiedzieć. Nie chodzi jednak o to, aby zaprezentować tylko

gotowy model. Równie ważna jest droga, którą przeszliście, żeby go stworzyć.

Pamiętajcie, że podczas prezentacji będziecie opowiadać historię swojego projektu osobom, które mogą nic o nim nie wiedzieć. Dodatkowo warto pokazać, jaką drogę przeszliście od pomysłu do realizacji.

kilka wskazówek, jakie informacje powinny znaleźć się w prezentacji projektu

- rozpocznijcie od opowiedzenia o problemie, jaki wybraliście i dlaczego to właśnie nim się zajęliście. Pokażcie, jakie ma znaczenie podczas kolonizacji Marsa. Przedstawcie również postawione pytania badawcze.

- zaprezentujcie kolejne etapy pracy, a nie tylko efekt końcowy. Dzięki temu słuchacze będą wiedzieć, jaką drogę przeszliście od pomysłu do finalnej realizacji. Pamiętajcie, że nie powinniście pomijać informacji o trudnościach, jakie się pojawiły, ale też podzielcie się tym, jakie wnioski z nich wyciągnęliście.

- przedstawcie, czego nauczyliście się podczas realizacji projektu. Mogą to być nawet rzeczy z pozoru proste, jak wbijanie gwoździ, praca zespołowa czy dowiedzenie się, jaki skład ma atmosfera Marsa. Pamiętajcie tylko, aby nie wymieniać wszystkich elementów – jeśli było ich dużo, wybierzcie te dla was najważniejsze.

- jeśli planujecie dalszy rozwój projektu, opowiedzcie o tym

wasza misja dopiero się zaczyna

Być może podczas tego projektu po raz pierwszy poczuliście się jak naukowcy, inżynierowie, konstruktorzy lub projektanci. Zadawaliście pytania, szukaliście informacji, wykonywaliście doświadczenia i sprawdzaliście własne pomysły. Tak właśnie wygląda praca ludzi, którzy każdego dnia próbują lepiej zrozumieć świat.

Dzisiaj kolonizacja Marsa wydaje się bardzo odległą przyszłością. Jednak jeszcze sto lat temu lot człowieka na Księżyc również sprawiał wrażenie niemożliwego. Każde wielkie osiągnięcie zaczynało się od prostego pytania: „Czy da się to zrobić?".

Być może ktoś z was w przyszłości będzie projektował nowe statki kosmiczne, budował bazy na innych planetach, opracowywał systemy produkcji żywności albo tworzył roboty pomagające astronautom.

A może wybierzecie zupełnie inną drogę.

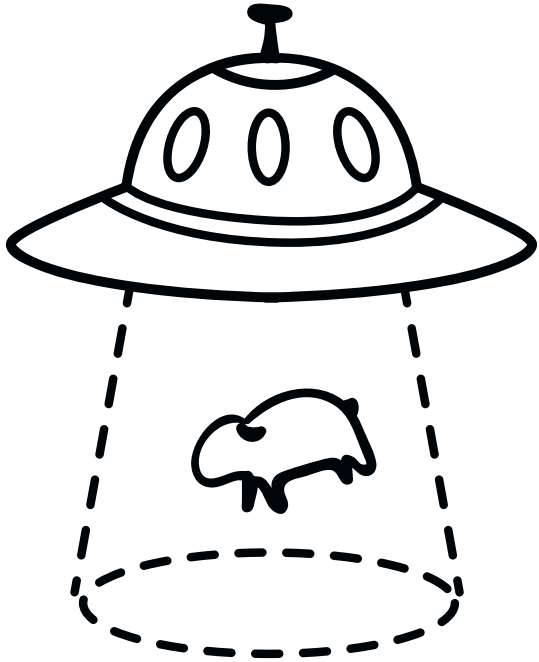
Niezależnie od tego, czym będziecie zajmować się w przyszłości, umiejętności zdobyte podczas tego projektu pozostaną z wami na długo.

Nauczyliście się współpracować, zadawać pytania, szukać rozwiązań i przekonaliście się, że błędy nie oznaczają porażki, lecz są naturalną częścią procesu uczenia się. To właśnie te umiejętności są potrzebne nie tylko podczas planowania misji na Marsa, ale również w codziennym życiu.

Życzymy wam, aby ciekawość świata nigdy was nie opuszczała.

Być może to właśnie wasze pomysły pomogą kiedyś ludzkości wykonać kolejny wielki krok w kierunku gwiazd.

Powodzenia podczas marsjańskiej misji!



Minister Edukacji

Projekt dofinansowany ze środków budżetu państwa, przyznanych przez Ministra Edukacji w ramach programu „Kompas Młodego Obywatela”.