

STEAM w czterech porach roku



Kreatywka
Beata Adamska



Witaj!

Bardzo się cieszę, że jesteś tutaj.

Jeśli sięgnęłaś/eś po ebook „STEAM w czterech porach roku”, to znaczy, że chcesz tworzyć zajęcia, które naprawdę angażują dzieci — pełne odkrywania, eksperymentowania i radości uczenia się. Pozwól, że się przedstawię. Nazywam się Beata Adamska.

Od 2013 roku pracuję w edukacji jako nauczycielka edukacji wczesnoszkolnej. Jestem także fizjoterapeutką oraz terapeutką integracji sensorycznej, dlatego w swojej pracy łączę wiedzę o rozwoju dziecka z nowoczesnymi metodami nauczania.

Z programem eTwinning jestem związana od 2018 roku, a od 2021 pełnię funkcję Ambasadorki eTwinning w województwie wielkopolskim. Jestem również Microsoft Innovative Educator Expert 2025–2026 oraz uczestniczką festiwalu Science on Stage Polska, gdzie wraz z uczniami prezentowaliśmy projekty inspirowane edukacją STEAM.

Dlaczego powstał ten ebook?

Bo wiem, jak wygląda codzienność nauczyciela.

Chcemy pracować nowocześnie, ale często brakuje czasu na tworzenie materiałów od zera. Dlatego stworzyłam ebook, który daje gotowe pomysły, praktyczne wskazówki i prosty start z edukacją STEAM — bez stresu i bez godzin spędzonych na przygotowaniach.

Każdy pomysł został sprawdzony w prawdziwej klasie.

Mam nadzieję, że ten ebook stanie się dla Ciebie inspiracją, wsparciem i początkiem pięknej przygody z nauczaniem przez działanie.

Do zobaczenia na zajęciach STEAM

Beata Adamska



Spis treści

1. Wstęp	<u>00</u>
2. Wiosna	<u>06</u>
2.1 Jak rośliny piją wodę?	<u>07</u>
2.2 Czy rośliny potrzebują światła do wzrostu?	<u>10</u>
2.3 Jak zbudować mini- szklarnię?	<u>13</u>
2.4 Dlaczego tęcza ma kolory?	<u>17</u>
3. Lato	<u>30</u>
3.1 Jak zbudować most z papieru, który utrzyma ciężar?	<u>31</u>
3.2 Który materiał chroni przed słońcem?	<u>34</u>
3.3 Jak zbudować filtr do wody?	<u>39</u>
3.4 Który materiał najlepiej utrzymuje chłód?	<u>44</u>
4. Jesień	<u>54</u>
4.1 Jak chronić jabłko przed upadkiem?	<u>55</u>
4.2 Most dla wiewiórki.	<u>57</u>
4.3 Dlaczego liście zmieniają kolor?	<u>61</u>
4.4 Jak zbudować pojemnik na deszczówkę?	<u>66</u>
5. Zima	<u>70</u>
5.1 Jak zbudować najwyższą i stabilną wieżę?	<u>71</u>
5.2 Domek dla pingwinów.	<u>75</u>
5.3 Jak powstaje lód?	<u>79</u>
5.4 Pojazd na śnieg.	<u>80</u>

1. Wstęp



Edukacja wczesnoszkolna to czas naturalnej ciekawości, eksperymentowania i zadawania pytań. Dzieci w tym wieku uczą się najlepiej poprzez działanie, obserwację i doświadczanie świata wszystkimi zmysłami. Podejście STEAM doskonale wpisuje się w te potrzeby, ponieważ opiera się na aktywnym odkrywaniu, rozwiązywaniu problemów i łączeniu wiedzy z różnych obszarów.

Celem tego e-booka jest wsparcie nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej we wprowadzaniu elementów STEAM do codziennej pracy z uczniami. Publikacja zawiera praktyczne wskazówki, inspiracje oraz gotowe propozycje zajęć, które można łatwo dostosować do możliwości i potrzeb dzieci.

Zawarte materiały pokazują, że edukacja STEAM nie wymaga skomplikowanego sprzętu ani specjalistycznych pracowni — wystarczy pomysł, otwartość na eksperymentowanie i chęć wspólnego odkrywania. STEAM w edukacji wczesnoszkolnej to nie tylko nauka liczenia, konstruowania czy poznawania zjawisk przyrodniczych. To przede wszystkim rozwijanie kreatywności, współpracy, logicznego myślenia i samodzielności. To budowanie w dzieciach odwagi do zadawania pytań, testowania rozwiązań i wyciągania wniosków. Mam nadzieję, że ten ebook stanie się inspiracją do tworzenia zajęć, które będą dla uczniów nie tylko źródłem wiedzy, ale także radości z odkrywania i tworzenia.

Wstęp

STEAM w edukacji wczesnoszkolnej
Edukacja STEAM to podejście, które łączy naukę, technologię, inżynierię, sztukę i matematykę w jedno, spójne działanie. W klasach 1–3 ma ono szczególne znaczenie, ponieważ dzieci w tym wieku najlepiej uczą się poprzez doświadczenie, ruch i eksperymentowanie.

Zamiast biernego słuchania, uczniowie:

- badają, • budują, • testują,
- poprawiają swoje pomysły, • wyciągają wnioski.

Dzięki temu:

- lepiej rozumieją omawiane treści,
- rozwijają kreatywność,
- uczą się współpracy,
- nabierają odwagi w zadawaniu pytań.

STEAM nie wymaga drogiego sprzętu ani specjalnej pracowni.

Wystarczą proste materiały, pomysł i otwartość na to, że nie zawsze wszystko musi wyjść idealnie.

Pamiętaj: w STEAM nauczyciel nie musi znać odpowiedzi na każde pytanie. Czasem najcenniejsze zdanie brzmi:

„Nie wiem. Sprawdźmy to razem.”

W tym eBooku znajdziesz szesnaście gotowych scenariuszy zajęć – po cztery na każdą porę roku. Scenariusze możesz oczywiście dostosowywać do własnych potrzeb. Zajęcia dotyczące ochrony jabłka możesz z powodzeniem wykorzystać w okresie Wielkanocnym zamieniając jabłko na jajko.

Beata Adamska

2. Wiosna

Wiosna to idealny moment na rozmowę o roślinach i ich wzroście. Dzieci obserwują wtedy zmiany w przyrodzie, pojawiają się pierwsze kwiaty i liście, a wszystko wokół zaczyna „budzić się do życia”. To naturalna okazja do zadawania pytań: skąd rośliny biorą wodę? Dlaczego potrzebują słońca?

Podczas tych zajęć uczniowie wcielą się w małych naukowców. Będą obserwować, eksperymentować i wyciągać wnioski. Dzięki temu zobaczą, że nauka to nie tylko czytanie w podręczniku, ale przede wszystkim odkrywanie świata poprzez działanie.

2.1 Jak roślina pije wodę?

Cele zajęć

Uczeń:

- wie, że rośliny pobierają wodę przez łodygę,
- obserwuje zmiany zachodzące w roślinie,
- wyciąga wnioski z eksperymentu,
- pracuje w zespole.

Obszary STEAM

- S (Science): transport wody w roślinie
- T (Technology): użycie naczyń i barwników
- E (Engineering): przygotowanie stanowiska badawczego
- A (Art): rysunek obserwacyjny
- M (Math): mierzenie czasu i wysokości wody

Materiały

- białe kwiaty (np. goździki) lub łodygi selera
- przezroczyste kubki
- woda
- barwniki spożywcze
- linijka
- karty obserwacji



Przebieg zajęć

1. Wprowadzenie (10 minut)

Pytania:

- Skąd roślina bierze wodę?
- Czy możemy zobaczyć, jak roślina pije?

2. S – Nauka, problem badawczy

Pytanie:

Czy możemy zobaczyć, jak woda wędruje w roślinie?

3. Technologia + Inżynieria – eksperyment (15 minut)

1. Uczniowie nalewają wodę do kubków.
2. Dodają kilka kropli barwnika.
3. Wkładają do wody białe kwiaty lub seler.

Nauczyciel:

- ustawia rośliny w widocznym miejscu.

4. A – element artystyczny

Uczniowie:

- rysują roślinę na początku doświadczenia,
- rysują roślinę w trakcie obserwacji.

5. M – matematyka i obserwacje

Co kilka godzin lub następnego dnia:

- uczniowie obserwują zmianę koloru,
- zapisują czas pojawienia się barwy.

6. Podsumowanie

Pytania:

- Co się zmieniło?
- Jak woda dostała się do liści lub płatków?



Wniosek: Roślina pobiera wodę przez łodygę.

Biały kwiat włożony do zabarwionej wody zmienia kolor płatków, ponieważ roślina pobiera wodę przez łodygę, a następnie transportuje ją do płatków. Woda przemieszcza się w górę specjalnymi „rurkami” (naczyniami), dlatego barwnik razem z wodą dociera do kwiatu i go zabarwia.

Co to oznacza?

- Rośliny piją wodę przez łodygę.
- Woda transportowana jest do wszystkich części rośliny.
- Barwnik pokazuje drogę, jaką przebywa woda.

Można dopowiedzieć dzieciom:

→ To dowód na to, że rośliny potrzebują wody do życia i że woda krąży w ich wnętrzu.



2.2 Czy rośliny potrzebują światła do wzrostu?

Cele zajęć

Uczeń:

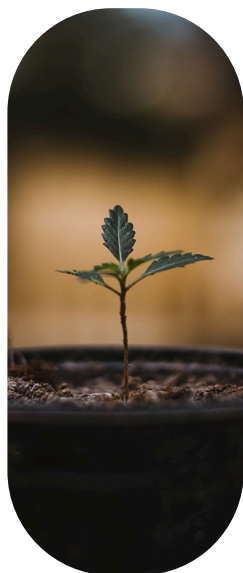
- wie, że rośliny potrzebują światła do wzrostu,
- potrafi założyć prostą hodowlę roślin,
- prowadzi obserwacje i wyciąga wnioski,
- pracuje w zespole.

Obszary STEAM

- **S (Science)**: potrzeby roślin, wzrost roślin, przygotowanie karty obserwacji
- **T (Technology)**: korzystanie
- z narzędzi i materiałów ogrodniczych
- **E (Engineering)**: przygotowanie warunków do eksperymentu
- **A (Art)**: projekt etykiety i rysunek roślin
- **M (Math)**: pomiar wzrostu roślin

Materiały

- małe doniczki lub kubeczki
- ziemia
- nasiona (np. rzeżucha, fasola, owies)
- konewka z wodą
- linijka
- kartki i kredki
- pudełko lub szafka (ciemne miejsce)



Przebieg zajęć

1. Wprowadzenie – rozmowa kierowana (10 minut)

Pytania do uczniów:

- Co rośnie wiosną?
- Czego potrzebują rośliny, żeby rosnąć?
- Czy roślina może rosnąć w ciemności?

Zapisanie hipotez uczniów na tablicy:

- „Roślina bez światła nie urośnie.”
- „Urośnie, ale będzie słaba.”

2. S – Nauka: postawienie problemu badawczego

Nauczyciel:

„Sprawdzimy, czy rośliny potrzebują światła, żeby rosnąć.”

Uczniowie formułują pytanie badawcze:

Czy roślina bez światła będzie rosła tak samo jak roślina na świetle?

3. Technologia + Inżynieria – przygotowanie eksperymentu (15–20 minut)

Uczniowie w parach/ grupach:

- Napełniają dwa kubeczki ziemią.
- Wkładają nasiona do obu kubeczków.
- Podlewają taką samą ilością wody.

Nauczyciel:

- jeden kubeczek zostaje na parapecie,
- drugi trafia do pudełka lub szafki.

Uczniowie podpisują:

- „roślina ze światłem”
- „roślina bez światła”



4. A –sztuka, element artystyczny (10 minut)

Uczniowie:

- projektują etykiety do doniczek,
- rysują, jak ich zdaniem będą wyglądały rośliny po tygodniu.

**5. M – matematyka i obserwacje
(w kolejnych dniach)**

Co 2–3 dni:

- uczniowie mierzą wysokość roślin,
- zapisują wynik w karcie obserwacji.

**6. Podsumowanie eksperymentu (po 7–10 dniach)**

Rozmowa:

- Która roślina była wyższa?
- Jak wyglądała roślina bez światła?
- Czy nasze hipotezy się potwierdziły?

Wniosek wspólny:

Roślina potrzebuje światła do prawidłowego wzrostu

i rozwoju. Roślina pozbawiona światła rośnie słabiej – jest wyciągnięta, biała i ma cienką łodygę. Ta, która ma dostęp do światła, jest zielona, silniejsza i rośnie prawidłowo.

**Dlaczego tak się dzieje?**

Światło jest roślinie potrzebne do wytwarzania pokarmu w procesie fotosyntezy. Bez światła roślina nie może produkować wystarczającej ilości substancji odżywczych.

→ Podsumowanie dla ucznia:

Roślina rośnie bez światła, ale jest słaba. Aby była zdrowa i zielona, potrzebuje światła.

2.3 Jak zbudować mini-szklarnię?

Cele zajęć

Uczeń:

- rozumie, do czego służy szklarnia,
- projektuje i buduje prostą konstrukcję,
- obserwuje wzrost roślin.

Obszary STEAM

- S: warunki wzrostu roślin
- T: wykorzystanie materiałów
- E: budowa szklarni
- A: projekt wyglądu
- M: pomiar wzrostu roślin

Materiały

- plastikowe butelki lub słoiki
- ziemia
- nasiona
- taśma, folia
- nożyczki
- linijka



Przebieg zajęć**1. Wprowadzenie (10 min)**

Rozmowa:

- Dlaczego niektóre warzywa rosną szybciej pod osłoną?
- Jak wygląda szklarnia?
- Po co rolnicy budują szklarnie?

Można pokazać zdjęcia szklarni lub nawiązać do:

- Holandia – kraj słynący z nowoczesnych szklarni
- NASA – uprawy roślin w warunkach kosmicznych

Problem badawczy:

→ Jak zbudować mini szklarnię, która pomoże roślinie szybciej rosnąć?

2. S – Nauka, Badanie (20 min)

Doświadczenie wprowadzające

Porównanie:

- doniczka bez przykrycia
- doniczka przykryta przezroczystą kopułą (np. folią)

Obserwacje:

- temperatura w środku (jeśli dostępny termometr),
- wilgotność,
- tempo kiełkowania w kolejnych dniach.

Wprowadzenie pojęcia:

efekt cieplarniany – zatrzymywanie ciepła przez przezroczystą osłonę.

3. Planowanie, Technologia i Inżynieria, część I (15 min)

Każda grupa otrzymuje:

- przezroczystą butelkę plastikową / pojemnik
- ziemię
- nasiona (np. rzeżucha, fasola)
- taśmę klejącą
- patyczki
- folię spożywczą
- kartę projektu

Zadanie:

→ Zaprojektuj mini szklarnię, która:

- przepuszcza światło,
- zatrzymuje ciepło,
- chroni roślinę.



Uczniowie rysują i zaznaczają w projekcie:

-kształt szklarni, -miejsce na roślinę, -sposób otwierania szklarni.

4. E i T – Inżynieria i Technologia (40 min)

Etap 1 – Wybór konstrukcji

Możliwe modele:

1. Mini szklarnia z butelki (odcięta góra jako pokrywka).
2. Kopuła z folii na patyczkach.
3. Pojemnik z przezroczystą pokrywą.

Uczniowie decydują:

- jak zapewnić dopływ światła,
- jak zatrzymać ciepło,
- czy potrzebne są otwory wentylacyjne.

Etap 2 – Budowa krok po kroku

Krok 1 – Przygotowanie podłoża

- Wsypanie ziemi do pojemnika.
- Zasadzenie nasion.
- Podlanie niewielką ilością wody.

Krok 2 – Montaż osłony

- Umieszczenie przezroczystej osłony.
- Uszczelnienie taśmą (jeśli potrzeba).
- Sprawdzenie stabilności konstrukcji.

→ Nauczyciel podkreśla: osłona musi przepuszczać światło.

Krok 3 – Wentylacja (kluczowy moment inżynierski)

Uczniowie zastanawiają się:

- Czy roślina potrzebuje powietrza?
- Co się stanie, jeśli w środku będzie za gorąco?

Mogą:

- zrobić małe otwory,
- zaplanować codzienne „wietrzenie”.

Etap 3 – Testowanie i obserwacja

Ustawienie szklarni w jasnym miejscu.

Codzienna obserwacja:

- wilgotność (czy na ściankach pojawia się para?),
- temperatura,
- tempo wzrostu rośliny.

Porównanie:

- roślina w szklarni
- roślina bez osłony

Etap 4 – Udoskonalanie

Jeśli:

- jest za dużo pary → więcej wentylacji,
- ziemia wysycha → poprawa szczelności,
- roślina żółknie → zmiana miejsca ustawienia.

Uczniowie uczą się cyklu:

→ planuj – buduj – testuj – poprawiaj

5. A – Sztuka

- Projekt plakatu „Moja ekologiczna szklarnia”.
- Rysunek przekroju szklarni z podpisami.
- Ozdobienie konstrukcji.

6. M – Matematyka

- Pomiar wysokości rośliny (co 2 dni).
- Tworzenie tabeli wzrostu.
- **Wykres słupkowy: szklarnia vs. brak szklarni.**
- **Liczenie dni do wykiełkowania.**

7. Podsumowanie:

Pytania:

- Dlaczego w szklarni jest cieplej?
- Czy sama folia wystarczy, by roślina rosła?
- Co było najtrudniejsze w budowie?

Wniosek:

Mini szklarnia zatrzymuje ciepło i wilgoć.

Rośliny w cieplejszym środowisku często szybciej kiełkują.

Światło, woda i powietrze są niezbędne do wzrostu.

8. Ewaluacja

Dokończ zdanie:

- Moja szklarnia działa, ponieważ...
- Następnym razem zmieniłbym/ zmieniłabym...
- Zaskoczyło mnie, że...

2.4 Dlaczego tęcza ma kolory?

Czas:

2 jednostki lekcyjne (ok. 90 minut)

Cel główny:

Uczniowie odkrywają, skąd biorą się kolory tęczy i jak powstaje to zjawisko.

Cele szczegółowe (uczeń):

- wie, że światło białe składa się z wielu kolorów,
- przeprowadza proste doświadczenia ze światłem,
- buduje model pokazujący powstawanie tęczy,
- wyciąga wnioski na podstawie obserwacji,
- współpracuje w grupie.

1. Wprowadzenie (10 min)

Rozmowa:

- Kiedy możemy zobaczyć tęczę?
- Czy tęcza zawsze ma takie same kolory?
- Czy można zrobić tęczę w klasie?

Pokaz zdjęcia prawdziwej tęczy.

Można wspomnieć o badaniach światła przez Isaaca Newtona.

Problem badawczy:

→ Dlaczego tęcza ma różne kolory?



2.S – Nauka, Badanie (30 min)**Doświadczenie 1: Tęcza z płyty CD**

Materiały:

- płyta CD
- latarka
- biała kartka

Uczniowie kierują światło na płytę i obserwują kolorowe odbicia.

Obserwacja:

- światło „rozszczenia się” na kolory.

Doświadczenie 2: Tęcza w wodzie

Materiały:

- miska z wodą
- lusterko
- latarka
- biała kartka

Uczniowie zanurzają lusterko pod kątem i kierują światło – na kartce pojawia się tęcza.

Wprowadzenie pojęcia:

Rozszczepienie światła – białe światło składa się z wielu kolorów.

Wyjaśnienie dostosowane do wieku:

Światło słoneczne jest białe, ale zawiera w sobie wszystkie kolory. Krople deszczu działają jak małe pryzmaty.

PRYZMAT- to bryła wykonana z przezroczystego materiału (najczęściej szkła), zazwyczaj o podstawie trójkąta, która służy do załamania i rozszczepiania światła. W kontekście tęczy i światła, pryzmat jest narzędziem pokazującym, że białe światło składa się z wielu barw, które ulegają rozdzieleniu, tworząc widmo (tęczę).



3. Planowanie Inżynieria część I (15 min)

Każda grupa otrzymuje:

- przezroczysty kubek
- wodę
- kartkę
- latarkę
- folię przezroczystą

Zadanie:

→ Zaprojektuj sposób, aby w klasie powstała jak najjaśniejsza tęcza.

Uczniowie planują:

- ustawienie światła,
- kąt padania,
- odległość od kartki.

4. E – Inżynieria i technologia (30–35 min)

Etap 1 – Budowa „mini pryzmatu”

1. Napełnienie kubka wodą.
2. Ustawienie go na brzegu stołu.
3. Podłożenie białej kartki na podłodze lub ścianie.
4. Skierowanie światła latarki pod kątem.

Uczniowie eksperymentują z:

- wysokością latarki,
- kątem świecenia,
- odległością kartki.

Etap 2 – Analiza i poprawa

Jeśli nie widać tęczy:

- zmieniamy kąt padania światła,
- przyciemniamy salę,
- przesuwamy kartkę.



To kluczowy moment inżynierski:

-> testuj – poprawiaj – sprawdzaj ponownie.

Uczniowie uczą się, że:

- mała zmiana kąta może zmienić efekt,
- światło musi przejść przez wodę pod odpowiednim kątem.

Etap 3 – Wspólne porównanie

Grupy prezentują:

- jak ustawiły swoje stanowisko,
- co zmieniły, aby uzyskać lepszy efekt,
- gdzie pojawiły się kolory.

5.A – Sztuka

- Malowanie tęczy z zachowaniem właściwej kolejności kolorów.
- Tworzenie „łapacza światła” z folii i papieru.
- Projekt plakatu „Jak powstaje tęcza?”.

6. M – Matematyka

- Liczenie kolorów tęczy.
- Ustalanie kolejności (pierwszy, drugi...).
- Mierzenie odległości światła od kartki.
- Porównanie: która grupa uzyskała największą tęczę?

7. Podsumowanie

Pytania:

- Czy światło jest tylko białe?
- Co robią krople deszczu ze światłem?
- Czy bez wody powstanie tęcza?

Wniosek:

Białe światło składa się z wielu kolorów.

Krople wody rozdzielają światło na kolory.

Tęcza powstaje, gdy światło przechodzi przez krople deszczu i się rozszczepia.

8. Ewaluacja

Dokończ zdanie:

- Dziś odkryłem/odryłam, że...
- Najciekawsze było...
- Tęcza powstaje, gdy...



DODATKI:

ETYKIETY NA KUBECZKI/ DONICZKI

- okrągłe
- prostokątne



KARTA OBSERWACJI DOŚWIADCZEŃ PRZYRODNICZYCH**1. Informacje ogólne**

Temat doświadczenia:

Data rozpoczęcia obserwacji:

Data zakończenia obserwacji:

Miejsce przeprowadzenia doświadczenia:

Osoba obserwująca:

Cel doświadczenia:

.....
.....

Hipoteza (co przypuszczam, że się wydarzy?):

.....
.....**2. Opis doświadczenia**

Badany obiekt / materiał:

.....

Potrzebne materiały:

-
-
-
-

Przebieg doświadczenia:

1.

2.

3.

.....

.....

.....

3. Warunki obserwacji

Czynnik	Wartość / Opis
Temperatura	
Wilgotność	
Dostęp do światła	
Ilość wody	
Inne warunki	

4. Tabela obserwacji

Data / godzina	Co obserwuję?	Zmiany w wyglądzie	Wnioski częścikowe

5. Obserwacje szczegółowe (w zależności od doświadczenia)

A. Biały kwiat w kolorowej wodzie

Kolor wody:

Czas pojawienia się pierwszych zmian:

Zmiana koloru płatków:

Inne spostrzeżenia:

B. Rośliny z dostępem do światła i bez światła

Cecha	Roślina w świetle	Roślina bez światła
Kolor liści		
Wysokość rośliny		
Kondycja liści		
Tempo wzrostu		

C. Rośliny w szklarni i poza szklarnią

Czynnik	Szklarnia	Poza szklarnią
Wysokość		
Temperatura		
Wilgotność		
Wygląd liści		
Szybkość wzrostu		



D. Tęcza z płyty CD / tęcza w wodzie

Observacja	Płyta CD	Woda
Widoczne kolory		
Warunki powstania (światło, kąt)		
Intensywność barw		
Inne spostrzeżenia		



6. Dokumentacja (rysunek / zdjęcie)

Miejsce na opis, rysunek lub wklejenie zdjęcia:

7. Wnioski końcowe

Czy hipoteza się potwierdziła?

☐ TAK ☐ NIE ☐ CZĘŚCIOWO

Wnioski:

.....

.....

.....

3.Lato

Lato kojarzy się z ciepłem, słońcem i zabawą na świeżym powietrzu. To doskonały czas, aby porozmawiać z dziećmi o promieniach słonecznych i o tym, jak możemy się przed nimi chronić.

Na tych zajęciach uczniowie sprawdzą, które materiały najlepiej chronią przed słońcem. Będą testować, mierzyć i porównywać wyniki. Dzięki temu zrozumieją, że nauka pomaga nam podejmować mądre decyzje w codziennym życiu.

3.1 Jak zbudować most z papieru, który utrzyma ciężar?

Cele zajęć

Uczeń:

- rozumie, że konstrukcja wpływa na wytrzymałość,
- testuje różne rozwiązania,
- pracuje w zespole,
- porównuje wyniki.

Obszary STEAM

- S: właściwości materiałów
- T: korzystanie z narzędzi i testów
- E: projekt i budowa mostu
- A: estetyka konstrukcji
- M: liczenie ciężaru

Materiały

- kartki papieru A4
- książki
- dwa stoliki lub krzesła
- taśma (opcjonalnie)
- kredki



Przebieg zajęć

1. Wprowadzenie (10 minut)

Rozmowa:

- Gdzie widzieliście mosty?
- Po co są mosty?
- Co musi wytrzymać most?

2. S – nauka, problem badawczy

Pytanie:

Czy kartka papieru może utrzymać ciężar książek?

3. Technologia + Inżynieria – projekt i budowa mostu (20 minut)

Zadanie:

- Most z jednej kartki papieru.
- Łączy dwa stoliki.
- Ma utrzymać jak najwięcej książek.

Etapy:

1. Uczniowie szkicują pomysł.
2. Budują most.
3. Testują konstrukcję.

Test:

- nauczyciel kładzie książki po jednej,
- uczniowie liczą, ile utrzyma most.

4. A – sztuka, element artystyczny (10 minut)

Uczniowie:

- ozdabiają most,
- nadają mu nazwę.

5. M – matematyka (5–10 minut)

Uczniowie:

- zapisują liczbę książek,
- porównują wyniki między grupami.

6. Podsumowanie i wnioski

Pytania:

- Który most był najmocniejszy?
- Co pomogło w jego budowie?



3.2 Który materiał chroni przed słońcem?

Czas trwania:

2 jednostki lekcyjne (ok. 90 minut)

Cel główny:

Uczniowie badają, który materiał najlepiej chroni przed promieniami słonecznymi i dlaczego.

Cele szczegółowe (uczeń):

- rozumie, że słońce daje światło i ciepło, ale może też szkodzić,
- planuje i przeprowadza prosty eksperyment,
- porównuje właściwości różnych materiałów,
- wyciąga wnioski na podstawie obserwacji,
- współpracuje w grupie.

1. Wprowadzenie (10 min)

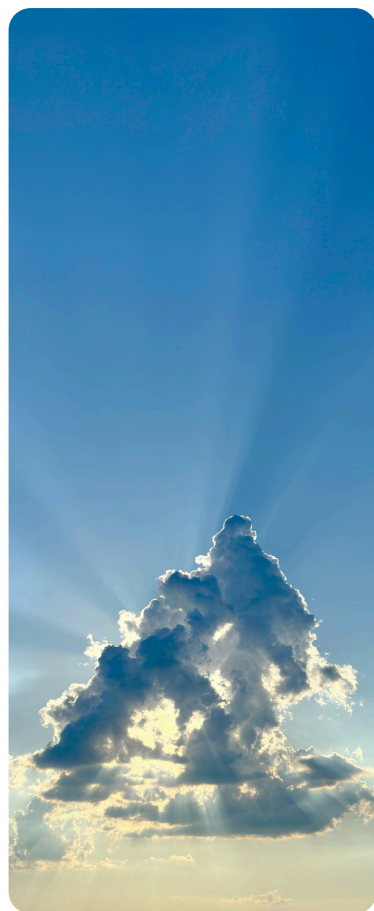
Rozmowa kierowana:

- Dlaczego latem nosimy czapki i okulary?
- Czy każda koszulka chroni tak samo?
- Co to znaczy „chronić przed słońcem”?

Nauczyciel pokazuje zdjęcia: plaża, kapelusz, parasol, krem z filtrem.

Problem badawczy:

* Który materiał najlepiej chroni przed promieniami słońca?



2. S – Science (Badanie – 25 min)

Eksperyment: „Test cienia”

Materiały:

- latarka (symbol słońca)
- karton
- folia aluminiowa
- folia przezroczysta
- biała tkanina bawełniana
- czarna tkanina
- kartka papieru
- papier śniadaniowy
- termometr (opcjonalnie)
- karta obserwacji

Przebieg:

- Uczniowie pracują w grupach.
- Na drodze światła latarki umieszczają kolejno materiały.
- Obserwują:
 - czy światło przechodzi,
 - czy jest jasne/ciemne,
 - czy materiał się nagrzewa.

Pytania pomocnicze:

- Czy światło przechodzi przez materiał?
- Czy cień jest wyraźny?
- Który materiał najbardziej „zatrzymuje” światło?



3. T – Technologia

- Uczniowie dokumentują wyniki (np. zdjęcia tabletami).
- Wspólnie tworzą tabelę wyników (np. na tablicy interaktywnej).

Przykładowa tabela na następnej stronie

4. E – Inżynieria Zadanie konstrukcyjne (20 min):

-> Zaprojektuj mini-parasol lub „domek dla misia”, który ochroni go przed słońcem.

Materiały:

- patyczki
- taśma
- wybrany materiał
- karton

Dzieci testują swoje konstrukcje przy użyciu latarki.

5.A – Sztuka

- Projekt plakatu: „Jak chronić się przed słońcem?”
- Projekt wakacyjnej czapki przeciwsłonecznej (rysunek lub praca przestrzenna).

6.M – Matematyka

- Liczenie głosów: który materiał był najlepszy?
- Tworzenie wykresu słupkowego (np. ile grup wybrało dany materiał).
- Porównywanie: który przepuszcza więcej / mniej światła?

Material	Czy przepuszcza światło?	Czy daje cień?	Czy się nagrzewa?

7. Podsumowanie (15 min)

Rozmowa:

- Który materiał najlepiej chronił przed światłem?
- Czy kolor ma znaczenie?
- Dlaczego latem warto nosić jasne ubrania?
- Czy sama grubość materiału wystarczy?

Wniosek (przykładowy):

Najlepiej chronią materiały nieprzezroczyste i grube (np. karton, folia aluminiowa).

Ciemne materiały mogą bardziej się nagrzewać.

8. Ewaluacja

- „Termometr wiedzy” – dzieci pokazują kciuk w górę/na bok/w dół.
- Dokończ zdanie:
- Dziś dowiedziałem/am się, że...

Propozycja rozszerzenia tematu:

- Rozmowa o filtrach UV.
- Sprawdzenie metek ubrań z oznaczeniem UPF.
- Obserwacja cienia na boisku szkolnym o różnych porach dnia.

3.3 Jak zrobić filtr do wody?

Czas:

2–3 jednostki lekcyjne (90–120 minut)

Cel główny:

Uczniowie projektują i budują prosty filtr wody oraz badają jego skuteczność.

Cele szczegółowe (uczeń):

- wie, że woda może być zanieczyszczona,
- zna proste sposoby oczyszczania wody,
- projektuje i konstruuje model filtra,
- testuje i udoskonala swoje rozwiązanie,
- współpracuje w grupie i wyciąga wnioski.

1.WPROWADZENIE (10 min)

Rozmowa kierowana:

- Czy każdą wodę można pić?
- Skąd wiemy, że woda jest czysta?
- Co zrobić, gdy woda jest brudna?

Pokaz słoika z „brudną wodą”

(woda + piasek + ziemia + drobne liście).

Problem badawczy:

Jak oczyścić brudną wodę?



2. S – SCIENCE (Badanie właściwości – 20 min)

Obserwacja:

Uczniowie oglądają „brudną wodę”:

- kolor,
- zapach,
- widoczne zanieczyszczenia.

Rozmowa:

- Czy brud w wodzie jest zawsze widoczny?
- Czy przefiltrowana woda nadaje się do picia?
- (Nauczyciel podkreśla: to model – woda nie jest do picia).

Wprowadzenie pojęć:

- filtracja
- zanieczyszczenia
- warstwa filtrująca

3. PLANOWANIE – ETAP PROJEKTOW

(Inżynieria – część I – 15 min)

Każda grupa otrzymuje:

- plastikową butelkę (przeciętą),
- gazę / watę,
- żwir,
- piasek,
- węgiel aktywny (opcjonalnie),
- kamyki,
- gumkę recepturkę,
- kubek na przefiltrowaną wodę.

Zadanie:

→ Zaplanujcie filtr – w jakiej kolejności ułożycie warstwy?

Uczniowie rysują schemat filtra.

Pytania wspierające:

- Co powinno być na dole?
- Co zatrzyma największe zanieczyszczenia?
- Czy kolejność ma znaczenie?

**4 .E – ENGINEERING (BUDOWA FILTRA,
35–40 min)****Etap 1 – Przygotowanie konstrukcji**

- Nauczyciel przecina butelkę (górna część z szyjką będzie lejkiem).
- Uczniowie odwracają górną część butelki szyjką w dół.
- Nakładają gazę/watę na otwór i zabezpieczają gumką.

Wyjaśnienie: to warstwa zabezpieczająca przed wypadaniem materiału.

Etap 2 – Układanie warstw filtrujących

Uczniowie samodzielnie (wg projektu) wsypują kolejne warstwy.

Przykładowa prawidłowa kolejność (od dołu – przy szyjce):

- Gaza / wata
- Węgiel aktywny
- Piasek
- Żwir
- Kamyki

Dlaczego taka kolejność?

- Najdrobniejsze materiały na dole zatrzymują najmniejsze cząsteczki.
- Największe kamienie na górze zatrzymują większe zanieczyszczenia.

Nauczyciel zachęca do:

- delikatnego ubijania warstw,
- zachowania proporcji,
- sprawdzania stabilności konstrukcji.

Etap 3 – Testowanie

- Grupa powoli wlewa „brudną wodę”.
- Obserwuje:
 - szybkość przepływu,
 - kolor wody po filtracji,
 - czy coś przedostaje się do kubka.

Uczniowie porównują:

- wodę przed filtracją,
- wodę po filtracji.

Etap 4 – Udoskonalanie (najważniejszy moment inżynierski)

Jeśli filtr:

- przecieka → poprawiamy uszczelnienie,
- działa za szybko → dodajemy drobniejszą warstwę,
- woda nadal brudna → zmieniamy kolejność warstw,
- warstwy się mieszają → stabilizujemy konstrukcję.

Uczniowie uczą się, że projekt można poprawiać.

To kluczowy element myślenia inżynierskiego:

- planuj
- buduj
- testuj
- poprawiaj

5. A – Sztuka

- Projekt plakatu „Jak działa filtr?”
- Schemat techniczny z podpisami warstw.
- Rysunek kropli wody przechodzącej przez warstwy.

6. M – Matematyka

- Mierzenie ilości przefiltrowanej wody (ml).
- Liczenie czasu filtracji (stoper).
- Porównywanie wyników grup.
- Tworzenie prostego wykresu: która grupa uzyskała najczystsza wodę?

7. Podsumowanie:

Pytania:

- Co zatrzymało największe zanieczyszczenia?
- Czy filtr usuwa wszystkie zanieczyszczenia?
- Dlaczego woda nadal nie nadaje się do picia?

Wniosek:

Filtr usuwa widoczne zanieczyszczenia, ale nie usuwa bakterii.
Woda pitna musi być dodatkowo uzdatniana.

Można nawiązać do:

- Wodociągi Polskie
- WHO

8. Ewaluacja

Dokończ zdanie:

- Najtrudniejsze było...
- Następnym razem zmieniłbym...
- Dowiedziałem się, że...

9. Propozycja rozszerzenia tematu:

- Film o oczyszczalni ścieków.
- Mini-projekt: „Jak oszczędzać wodę?”
- Badanie: jak szybko woda przechodzi przez sam piasek?

3.4 Który materiał najlepiej utrzymuje chłód?

Czas:

2–3 jednostki lekcyjne (90–120 minut)

Cel główny:

Uczniowie badają, który materiał najdłużej utrzymuje niską temperaturę oraz projektują „mini-lodówkę”.

Cele szczegółowe (uczeń):

- rozumie, że niektóre materiały izolują lepiej niż inne,
- planuje i przeprowadza eksperyment,
- mierzy temperaturę i porównuje wyniki,
- buduje model izolacyjnego pojemnika,
- wyciąga wnioski na podstawie danych.

1. Wprowadzenie (10 min)

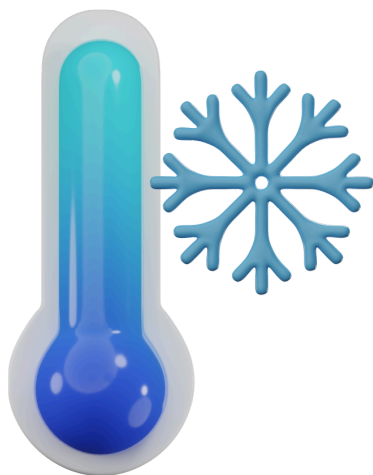
Rozmowa:

- Dlaczego lody topią się latem?
- Jak działa termos?
- Dlaczego w torbie termicznej jedzenie dłużej pozostaje chłodne?

Pokaz: kostka lodu na talerzu – obserwacja topnienia.

Problem badawczy:

→ Który materiał najlepiej utrzyma chłód?



2.S – Nauka (Badanie – 25 min)

Eksperyment: „Test topnienia lodu”

Materiały:

- 4–5 jednakowych kubków
- kostki lodu (tej samej wielkości)
- materiały: folia aluminiowa, papier, tkanina bawełniana, wełna, folia bąbelkowa, styropian, karton
- termometry (jeśli dostępne)
- stoper
- karta obserwacji

Przebieg:

1. Do każdego kubka wkładamy kostkę lodu.
2. Kubki owijamy różnymi materiałami.
3. Zostawiamy na 20–30 minut.
4. Obserwujemy:
 - który lód topnieje najszybciej,
 - który zachowuje największy fragment,
 - jaka jest temperatura wewnątrz.

3. Planowanie, Inżynieria – część I (15 min)

Każda grupa otrzymuje:

- małe pudełko lub kubek
- 2–3 wybrane materiały izolacyjne
- taśmę klejącą
- nożyczki
- kartę projektu

Zadanie:

→ Zaprojektuj „mini-lodówkę”, która jak najdłużej utrzyma kostkę lodu w stanie stałym.



Uczniowie:

- rysują projekt,
- wybierają materiały,
- planują kolejność warstw.

Pytania pomocnicze:

- Czy lepiej użyć jednej grubej warstwy czy kilku cienkich?
- Czy powietrze między warstwami pomaga?
- Czy każdy materiał działa tak samo?

4.E – Inżynieria (40 min)

Etap 1 – Analiza materiałów

Grupy dotykają materiałów i określają:

- który jest miękki,
- który zatrzymuje powietrze,
- który jest cienki/gruby,
- który przypomina materiał z torby termicznej.

Nauczyciel wyjaśnia pojęcie:

izolacja – spowalnianie przepływu ciepła.

Etap 2 – Budowa konstrukcji

Krok 1 – Przygotowanie wnętrza

- Na dno pudełka uczniowie kładą pierwszą warstwę izolacyjną.
- Sprawdzają, czy kostka lodu mieści się w środku.

Krok 2 – Izolacja ścian

- Owijają wewnątrz wybranym materiałem.
- Starają się nie zostawiać szczelin.
- Jeśli używają kilku materiałów – układają je warstwowo.

**Możliwe strategie:**

- warstwa miękka (np. wełna),
- warstwa odbijająca (folia aluminiowa),
- warstwa zatrzymująca powietrze (folia bąbelkowa).

**Krok 3 – Izolacja pokrywki**

To kluczowy moment:

- Uczniowie projektują zamknięcie.
- Testują, czy pokrywka przylega.
- Uczą się, że ucieczka powietrza przyspiesza topnienie.

**Etap 3 – Testowanie**

- Do każdej konstrukcji wkładamy kostkę lodu.
- Zamykamy pudełko.
- Odczekujemy 20–30 minut.
- Otwieramy i porównujemy efekty.

Obserwacje:

- ilość wody,
- wielkość pozostałej kostki,
- temperatura (jeśli mierzona).

KARTA OBSERWACJI DOŚWIADCZENIA

Budowa konstrukcji izolacyjnej

1. Informacje podstawowe

Imiona uczniów / grupa:

Data:

Czas trwania testu:

Cel doświadczenia:

Sprawdzenie, które materiały najlepiej chronią kostkę lodu przed topnieniem.

Hipoteza – który materiał będzie najlepszą izolacją i dlaczego?

.....
.....

2. Budowa konstrukcji

Krok 1 – Przygotowanie wnętrza

- ☐ Położono warstwę izolacyjną na dnie pudełka
- ☐ Sprawdzone, czy kostka lodu mieści się w środku

Użyty materiał na dnie:

.....
.....
.....
.....

Krok 2 – Izolacja ścian

Zastosowane materiały (zaznacz lub wpisz):

- ☐ wełna
- ☐ folia aluminiowa
- ☐ folia bąbelkowa
- ☐ papier
- ☐ tkanina
- ☐ inny:

Sposób ułożenia warstw:

.....

Czy pozostawiono szczeliny?

- ☐ nie ☐ tak (gdzie?)

Krok 3 – Izolacja pokrywki

- ☐ zaprojektowano zamknięcie
- ☐ pokrywka dobrze przylega
- ☐ konstrukcja szczelnie zamknięta

Opis zamknięcia:

.....

.....

.....

.....

3. Testowanie konstrukcji

Godzina włożenia kostki lodu:

Czas oczekiwania: minut

Godzina otwarcia pudełka:

4. Obserwacje po zakończeniu testu

Element obserwacji	Wynik
Ilość wody w pudełku	
Kostki lodu	
Temperatura (jeśli mierzona)	
Stan materiałów izolacyjnych	
Inne spostrzeżenia	

5. Porównanie konstrukcji (opcjonalnie – praca klasowa)

Grupa	Ilość wody	Wielkość lodu	Skuteczność izolacji



6. Wnioski

Czy hipoteza się potwierdziła?

☐ TAK ☐ NIE ☐ CZĘŚCIOWO

Który materiał izolował najlepiej?

.....

Dlaczego niektóre konstrukcje działały lepiej?

.....

.....

.....

.....

Czego się nauczyliśmy?

.....

.....

Etap 4 – Udoskonalanie (najważniejszy element inżynierski)

Jeśli lód stopił się szybko:

- czy były szczeliny?
- czy materiał był zbyt cienki?
- czy użyto tylko jednego rodzaju izolacji?

Uczniowie:

- dodają dodatkową warstwę,
- poprawiają pokrywę,
- uszczelniają konstrukcję.

To realizacja cyklu:

→ planuj – buduj – testuj – poprawiaj

5.A – Sztuka

- Projekt reklamy „Super pudełka chłodzącego”.
- Schemat techniczny z podpisanymi warstwami.
- Rysunek przekroju mini-lodówki.

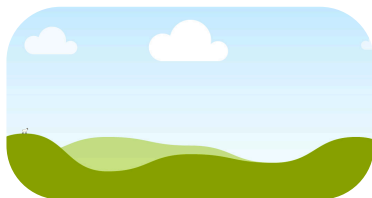
6.M – Matematyka

- Pomiar czasu topnienia.
- Porównanie wielkości kostek (np. w cm).
- Tworzenie wykresu: który materiał wygrał?
- Liczenie liczby warstw w konstrukcji.

7.Podsumowanie

Pytania:

- Czy grubość ma znaczenie?
- Czy powietrze pomaga utrzymać chłód?
- Czy metal zawsze chłodzi najlepiej?



Wniosek:

Najlepiej izolują materiały zatrzymujące powietrze
(np. styropian, wełna, folia bąbelkowa).

Metal szybko przewodzi temperaturę.

Szczelność konstrukcji ma ogromne znaczenie.

Można nawiązać do:

- Centrum Nauki Kopernik (eksperymenty z izolacją)
- NASA (izolacja w skafandrach kosmicznych)

8. Ewaluacja:

Dokończ zdanie:

- Najlepszy materiał to...
- Następnym razem zmieniłbym...
- Zaskoczyło mnie, że...

4.Jesień

Jesień to czas spadających liści, kasztanów i przygotowań zwierząt do zimy. To świetny moment, by porozmawiać o tym, jak zwierzęta radzą sobie w naturze i jak możemy im pomóc.

Podczas tych zajęć dzieci staną przed wyzwaniem: zbudować most dla wiewiórki. Będą projektować, testować i poprawiać swoje konstrukcje. Nauczą się, że błędy są częścią procesu tworzenia, a współpraca i pomysłowość pomagają znaleźć najlepsze rozwiązania.

4.1 Jak ochronić jabłko przed upadkiem?

Cele zajęć

Uczeń:

- rozumie, że materiały mogą amortyzować uderzenie,
- projektuje i testuje rozwiązania,
- współpracuje z innymi.

Obszary STEAM

- S: siła uderzenia, amortyzacja
- T: wykorzystanie materiałów
- E: budowa pojemnika
- A: projekt wyglądu
- M: pomiar wysokości

Materiały

- jabłka
- karton, papier
- słomki
- wata, gazety
- taśma klejąca
- nożyczki
- miarka



Przebieg zajęć

1. Wprowadzenie (10 minut)

Rozmowa:

- Co się dzieje, gdy coś spadnie z wysokości?
- Dlaczego niektóre rzeczy się tłuką?

2. S – nauka, problem badawczy

Pytanie:

Jak ochronić jabłko, żeby się nie uszkodziło po upadku?

3. Technologia + Inżynieria – projekt i budowa (20–25 minut)

Zadanie:

- Zbuduj pojemnik chroniący jabłko.
- Możesz użyć dowolnych materiałów.

Etapy:

1. Szkic pomysłu.
2. Budowa konstrukcji.
3. Włożenie jabłka do środka.

4. Test (10 minut)

Nauczyciel:

- upuszcza konstrukcje z ustalonej wysokości.

Uczniowie:

- sprawdzają stan jabłka,
- zapisują wynik.

5. A – sztuka, element artystyczny

Ozdabianie pojemników i nadawanie im nazw.

6. M – matematyka

- pomiar wysokości,
- liczenie udanych konstrukcji.

7. Podsumowanie i wnioski

Pytania:

- Co najlepiej chroniło jabłko?
- Co byście zmienili?



4.2 Most dla wiewiórki

Cele zajęć

Uczeń:

- rozumie, że konstrukcja wpływa na stabilność budowli,
- potrafi zaprojektować i zbudować prosty most,
- testuje wytrzymałość swojej konstrukcji,
- współpracuje w grupie,
- wyciąga wnioski na podstawie przeprowadzonych prób.

Obszary STEAM

- S (Science – nauka): stabilność, równowaga, ciężar
- T (Technology – technologia): wykorzystanie prostych materiałów konstrukcyjnych
- E (Engineering – inżynieria): projektowanie i budowa mostu
- A (Art – sztuka): estetyka i kreatywne wykończenie konstrukcji
- M (Math – matematyka): mierzenie długości mostu, liczenie obciążenia

Materialy

- patyczki do lodów / drewniane patyczki
- słomki
- karton
- sznurek
- taśma klejąca
- plastelina (opcjonalnie jako łącznik)
- dwa krzesła lub stoliki (symulacja drzew lub „brzegów rzeki”)
- orzech, kasztan lub mała piłeczka (symbol zapasów wiewiórki)
- linijka
- karta pracy / tabela wyników

Przebieg zajęć krok po kroku**1. Wprowadzenie – sytuacja problemowa (10 minut)**

Nauczyciel opowiada krótką historię:

„Wiewiórka zebrała zapasy na zimę, ale między drzewami powstała rzeka. Musi bezpiecznie przenieść orzechy na drugą stronę. Potrzebuje mostu.”

Pytania do uczniów:

- Do czego służą mosty?
- Co musi wytrzymać most?
- Co sprawia, że most się nie zawali?

Nauczyciel zapisuje pomysły dzieci na tablicy.

2. S – Nauka: sformułowanie problemu badawczego (5 minut)

Problem badawczy:

Jak zbudować most, który utrzyma wiewiórkę i jej zapasy?

Dodatkowe pytania:

- Czy szeroki most będzie stabilniejszy?
- Czy podpory są potrzebne?

3. E – Planowanie konstrukcji (10 minut)

Uczniowie pracują w grupach 3–4 osobowych.

Każda grupa:

1. Rysuje szkic mostu.
2. Decyduje:
 - z jakich materiałów skorzysta,
 - czy most będzie płaski czy z podpórkami,
 - jak połączy elementy.

Nauczyciel zachęca do myślenia konstrukcyjnego:

- Jak wzmocnić most?
- Co zrobić, żeby się nie chwiało?

4. Technologia + Inżynieria – Budowa mostu (15–20 minut)

1. Uczniowie budują most.
2. Most musi połączyć dwa stoliki (odległość ustalona wcześniej).
3. Konstrukcja powinna stać samodzielnie lub stabilnie opierać się o brzegi.

Nauczyciel obserwuje współpracę i sposób rozwiązywania problemów.

5. Test konstrukcji (10 minut)**Etap 1 – Test przejazdu**

- Nauczyciel umieszcza „orzech” na jednym końcu mostu.
- Sprawdza, czy można go bezpiecznie przesunąć na drugą stronę.

Etap 2 – Test obciążenia

- Dokładamy kolejne „zapasy” (np. kilka kasztanów).
- Sprawdzamy, ile wytrzyma konstrukcja.

6. M – Matematyka (5–10 minut)**Uczniowie:**

- mierzą długość mostu,
- liczą, ile „orzechów” utrzymał,
- zapisują wyniki w tabeli (*przykładowa tabela na następnej stronie*)

Przykład:

Grupa	Długość mostu	Liczba orzechów
1	30 cm	5

7. A – Element artystyczny (opcjonalnie 10 minut)**Uczniowie:**

- ozdabiają most,
- nadają mu nazwę,
- mogą dorysować wiewiórkę i krajobraz.

Podsumowanie i wnioski (10 minut)**Pytania podsumowujące:**

- Który most był najbardziej stabilny?
- Co pomogło w jego wzmocnieniu?
- Czy szerokość miała znaczenie?
- Co zmienilibyście następnym razem?

Wspólny wniosek:

Stabilność mostu zależy od jego konstrukcji, podpór i sposobu łączenia elementów. Dobrze zaplanowany projekt zwiększa wytrzymałość budowli.

Rozszerzenie zajęć

- porównanie mostu płaskiego i mostu z łukiem,
- budowa mostu z ograniczonej liczby materiałów (np. tylko 20 patyczków),
- rozmowa o prawdziwych mostach i ich konstrukcji.

Grupa	Długość mostu	Liczba orzechów



4.3 Dlaczego liście zmieniają kolor?

Cele zajęć

Uczeń:

- wie, że liście zawierają różne barwniki,
- rozumie, że jesienią zmniejsza się ilość chlorofilu,
- potrafi przeprowadzić proste doświadczenie badawcze,
- obserwuje zmiany i formułuje wnioski,
- współpracuje w grupie.

Obszary STEAM

- S (Science – nauka): barwniki roślinne, chlorofil, zmiany sezonowe
- T (Technology – technologia): wykorzystanie narzędzi i materiałów laboratoryjnych
- E (Engineering – inżynieria): przygotowanie stanowiska badawczego
- A (Art – sztuka): praca plastyczna inspirowana kolorami liści
- M (Math – matematyka): klasyfikowanie, liczenie kolorów, porównywanie wyników



Materiały:

- świeże zielone liście (najlepiej różne gatunki)
- kolorowe liście jesienne
- słoiki lub przezroczyste kubki
- moździerz / łyżki do rozcierania
- ciepła woda
- alkohol spożywczy (używa wyłącznie nauczyciel)
- filtry do kawy lub ręczniki papierowe
- taśma klejąca
- kartki A4
- kredki / farby
- **karty obserwacji**

Przebieg zajęć krok po kroku**1. Wprowadzenie – pobudzenie ciekawości (10 minut)**

Nauczyciel pokazuje uczniom zielony liść oraz liść żółty/czerwony.

Pytania do uczniów:

- Jakiego koloru są liście latem?
- Jakiego koloru są jesienią?
- Dlaczego liście zmieniają kolor?
- Czy w zielonym liściu jest tylko jeden kolor?

Nauczyciel zapisuje hipotezy dzieci na tablicy.

Przykładowe odpowiedzi:

- „Bo robi się zimno.”
- „Bo nie ma słońca.”
- „Bo liść umiera.”

2. S – Nauka: sformułowanie problemu badawczego (5 minut)

Problem badawczy:

Czy zielony liść zawiera inne kolory niż tylko zielony?

Wyjaśnienie (prosto, dostosowane do wieku):

Liście mają zielony barwnik – chlorofil. Jesienią, gdy jest mniej światła, chlorofil zanika i widzimy inne kolory.

3. Technologia + Inżynieria – przygotowanie doświadczenia (15–20 minut)

Część 1 – rozcieranie liści

1. Uczniowie w grupach rozrywają zielone liście na małe kawałki.
2. Rozcierają je w moździerzu lub łyżką w kubku.
3. Nauczyciel dodaje niewielką ilość alkoholu (tylko nauczyciel).
4. Mieszanka przybiera intensywnie zielony kolor.

Wyjaśnienie: wyciągamy barwnik z liścia.

Część 2 – chromatografia (rozdzielanie kolorów)

1. Do kubka z roztworem wkładamy pasek filtra do kawy.
2. Czekamy kilka minut.
3. Obserwujemy, jak barwnik wędruje w górę papieru.

Uczniowie zauważają:

- zielony,
- żółty,
- czasem jasnobrązowy odcień.

To moment
“wow”.

4. Matematyka – obserwacja i analiza (10 minut)

Uczniowie:

- liczą, ile kolorów zauważyli,
- porównują wyniki między grupami,
- klasyfikują kolory (zielone, żółte, brązowe).

Można stworzyć tabelę na tablicy (przykładowa na następnej stronie)

5. A – sztuka element artystyczny (10–15 minut)

Uczniowie:

- tworzą pracę plastyczną „Jesienne drzewo”,
- wykorzystują kolory, które odkryli w doświadczeniu,
- mogą wykonać odbitki liści farbami.

Cel: połączenie wiedzy przyrodniczej z ekspresją artystyczną.

Grupa/ uczeń	Liczba kolorów	Jakie kolory



Podsumowanie i wnioski (10 minut)

Rozmowa podsumowująca:

- Czy w zielonym liście był tylko zielony kolor?
- Dlaczego jesienią widzimy żółte i czerwone kolory?
- Co dzieje się z chlorofilem, gdy jest mniej słońca?

Wspólny wniosek:

Liście mają różne barwniki przez cały rok. Latem widzimy głównie zielony kolor, ponieważ jest dużo chlorofilu. Jesienią, gdy jest mniej światła, chlorofil zanika i widzimy inne kolory – żółte, pomarańczowe i czerwone.

Rozszerzenie zajęć (opcjonalne)

- porównanie liści z różnych drzew,
- prowadzenie tygodniowej obserwacji drzewa w okolicy szkoły,
- wykonanie klasowego plakatu „Dlaczego liście zmieniają kolor?”.



4.4 Jak zbudować pojemnik na deszczówkę?

Cele zajęć

Uczeń:

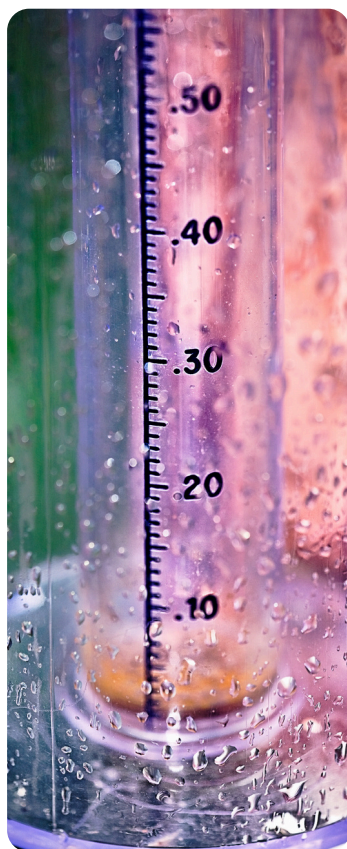
- wie, czym jest deszczówka i skąd się bierze,
- rozumie, dlaczego warto oszczędzać wodę,
- potrafi zaprojektować i zbudować prosty model zbiornika,
- współpracuje w grupie,
- testuje swoje rozwiązania i wyciąga wnioski.

Obszary STEAM

- S (Science – nauka): obieg wody w przyrodzie, opady atmosferyczne
- T (Technology – technologia): wykorzystanie prostych narzędzi i materiałów
- E (Engineering – inżynieria): projektowanie i budowa modelu zbiornika
- A (Art – sztuka): estetyka i oznaczenie zbiornika
- M (Math – matematyka): mierzenie ilości wody, porównywanie wyników

Materiały

- plastikowe butelki (1,5 l lub 2 l)
- karton
- taśma klejąca
- nożyczki
- plastelina lub masa mocująca
- kubeczki z podziałką (lub miarka)
- konewka / butelka z wodą (symulacja deszczu)
- linijka
- kartki i kredki



6. M – Matematyka (5–10 minut)

Uczniowie:

- porównują ilość zebranej wody,
- ustalają, który model zebrał najwięcej,
- tworzą prostą tabelę wyników (*przykładowa tabela na nast. stronie*)

Przykład:

Grupa	Ilość wody (ml)
1	120 ml
2	90 ml

7. A – Element artystyczny (opcjonalnie 10 minut)

Uczniowie:

- ozdabiają swoje zbiorniki,
- nadają im nazwę,
- tworzą etykietę „Zbieracz deszczu”.

Podsumowanie i wnioski (10 minut)

Pytania podsumowujące:

- Który zbiornik zebrał najwięcej wody?
- Co pomogło w skutecznym zbieraniu?
- Czy szeroki otwór był lepszy?
- Dlaczego warto zbierać deszczówkę?

Wspólny wniosek:

Kształt i wielkość otworu wpływają na ilość zebranej wody. Deszczówkę można wykorzystać np. do podlewania roślin, co pomaga oszczędzać wodę pitną.

Rozszerzenie zajęć

- wykonanie pomiarów przez kilka dni (jeśli możliwe),
- rozmowa o ekologii i oszczędzaniu zasobów,
- stworzenie klasowego plakatu „Oszczędzamy wodę”.

Grupa/ uczeń		Ilość wody (ml)	

Przebieg zajęć:**1. Wprowadzenie – rozmowa kierowana (10 minut)**

Nauczyciel rozpoczyna od pytań:

- Skąd bierze się deszcz?
- Co dzieje się z wodą, gdy pada?
- Czy można zebrać wodę z deszczu?
- Do czego można wykorzystać deszczówkę?

Krótką rozmowę o obiegu wody w przyrodzie (parowanie – chmury – deszcz).

2. S – Nauka: sformułowanie problemu badawczego (5 minut)

Problem badawczy:

Jak zbudować pojemnik, który skutecznie zbierze wodę z deszczu?

Dodatkowe pytania:

- Czy kształt ma znaczenie?
- Czy szeroki otwór zbierze więcej wody?

3. E – Inżynieria, Planowanie konstrukcji (10 minut)

Uczniowie w grupach:

1. Rysują szkic swojego pojemnika.

2. Decydują:

- gdzie będzie otwór,
- jak będzie stał zbiornik,
- czy potrzebny jest lejek.

Nauczyciel zachęca do myślenia:

- Jak sprawić, by woda nie wylewała się na boki?
- Jak ustawić zbiornik, aby był stabilny?

4. Technologia + Inżynieria – Budowa modelu (15–20 minut)

1. Uczniowie odcinają górną część butelki.

2. Odwracają ją jak lejek i wkładają do dolnej części.

3. Stabilizują konstrukcję taśmą.

4. Mogą dodać „rynienkę” z kartonu.

Ważne: konstrukcja musi stać samodzielnie.

5. Test – symulacja deszczu (10 minut)

Nauczyciel:

- ustawia wszystkie modele,
- polewa je wodą z konewki (symulacja deszczu).

Uczniowie:

- mierzą ilość zebranej wody w kubeczku z podziałką,
- zapisują wynik.

5.Zima

Zima to pora roku, która kojarzy się z chłodem, śniegiem i lodem. To doskonała okazja, aby porozmawiać o temperaturze, izolacji i warunkach życia zwierząt w zimnym klimacie.

Podczas tych zajęć uczniowie spróbują zbudować domek, który ochroni pingwina przed zimnem. Będą sprawdzać różne materiały i konstrukcje, aby dowiedzieć się, które z nich najlepiej zatrzymują ciepło. Dzięki temu zrozumieją, że nauka pomaga rozwiązywać realne problemy.

Zajęcia można zrealizować w czasie omawiania lektury "Zaczarowana zagroda", oraz połączyć z obchodami Światowego Dnia Wiedzy o Pingwinach 20 stycznia.

5.1 Jak zbudować najwyższą i stabilną wieżę?

Cele zajęć

Uczeń:

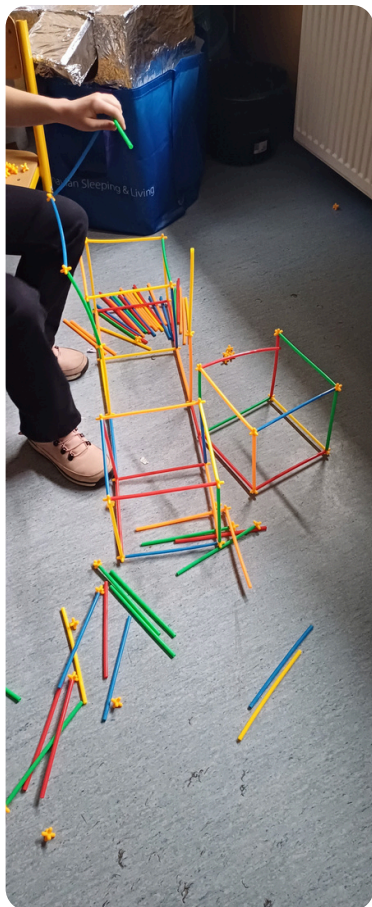
- poznaje zasady stabilnej konstrukcji,
- testuje różne rozwiązania,
- porównuje wyniki.

Obszary STEAM

- S: równowaga i stabilność
- T: łączenie elementów
- E: budowa wieży
- A: projekt i dekoracja konstrukcji
- M: pomiar wysokości, porównanie wszystkich konstrukcji

Materiały

- pianki marshmallow lub plastelina
- wykałaczki lub surowy makaron spaghetti
- linijka lub miarka.



Przebieg zajęć

1. Wprowadzenie (10 minut)

Rozmowa:

- Co sprawia, że budowla stoi prosto?
- Dlaczego niektóre wieże się przewracają?

2. S – nauka, problem badawczy

Pytanie:

Jak zbudować wysoką, ale stabilną wieżę?

3. Technologia + Inżynieria – budowa konstrukcji (20 minut)

Zadanie:

- Zbuduj jak najwyższą wieżę.
- Musi stać samodzielnie przez 10 sekund.

Etapy:

1. Szkic pomysłu.
2. Budowa wieży.
3. Test stabilności.

4. A – element artystyczny

- projekt wyglądu wieży,
- nadanie nazwy konstrukcji.

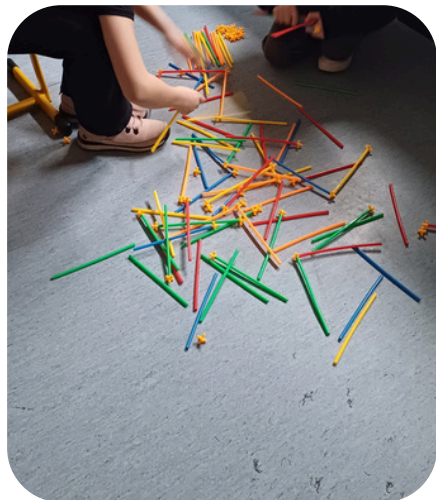
5. M – matematyka

- pomiar wysokości wież,
- porównanie wyników.

6. Podsumowanie i wnioski

Pytania:

- Która wieża była najwyższa?
- Która była najbardziej stabilna?
- Co pomogło w budowie?
- Co miało wpływ na stabilność wieży?



4. A – sztuka, element artystyczny (10 minut)

Uczniowie:

- ozdabiają most,
- nadają mu nazwę.

5. M – matematyka (5–10 minut)

Uczniowie:

- zapisują liczbę książek,
- porównują wyniki między grupami.

6. Podsumowanie i wnioski

Pytania:

- Który most był najmocniejszy?
- Co pomogło w jego budowie?

Warto zwrócić uwagę, że wysokość nie zawsze oznacza stabilność.

Uczniowie wspólnie dochodzą do wniosków:

- Szeroka podstawa zwiększa stabilność.
- Im wyższa konstrukcja, tym łatwiej ją przewrócić.
- Równomierne rozłożenie ciężaru ma znaczenie.
- Mocne połączenia elementów wzmacniają budowlę.

Można wprowadzić pojęcia (w prosty sposób):

- środek ciężkości
- równowaga
- stabilna podstawa

Wnioski inżynieryjne:

- Planowanie przed budową ułatwia pracę.
- Szkic pomaga uniknąć błędów.
- Warto testować i poprawiać konstrukcję.
- Czasem trzeba zmienić pomysł, gdy coś nie działa.

Podkreślenie znaczenia prób i błędów jako naturalnej części procesu projektowego.

Wnioski matematyczne

Uczniowie zauważają, że:

- można mierzyć wysokość wieży i porównywać wyniki,
- liczenie elementów pomaga kontrolować budowę,
- porównywanie długości pozwala ocenić efektywność projektu.

Przykładowe spostrzeżenie:

„Nasza wieża była niższa, ale utrzymała więcej obciążenia.”

Wnioski społeczne i kompetencyjne

- Współpraca ułatwia rozwiązywanie problemów.
- Każdy członek zespołu ma ważną rolę.
- Wspólne podejmowanie decyzji poprawia efekt końcowy.
- Słuchanie pomysłów innych zwiększa szansę na sukces.

Refleksja uczniowska

Można poprosić dzieci o dokończenie zdań:

- Najtrudniejsze było...
- Następnym razem zmieniałbym...
- Najbardziej podobało mi się...
- Nauczyłem się, że...

Główny wniosek końcowy: Najwyższa wieża nie zawsze jest najlepsza.

Dobra konstrukcja to taka, która jest:

- stabilna,
- przemyślana,
- dobrze zaplanowana,
- dostosowana do celu.

Budowanie to proces, który wymaga testowania, poprawiania i współpracy.

5.2 Domek dla pingwinów

Cele zajęć

Uczeń:

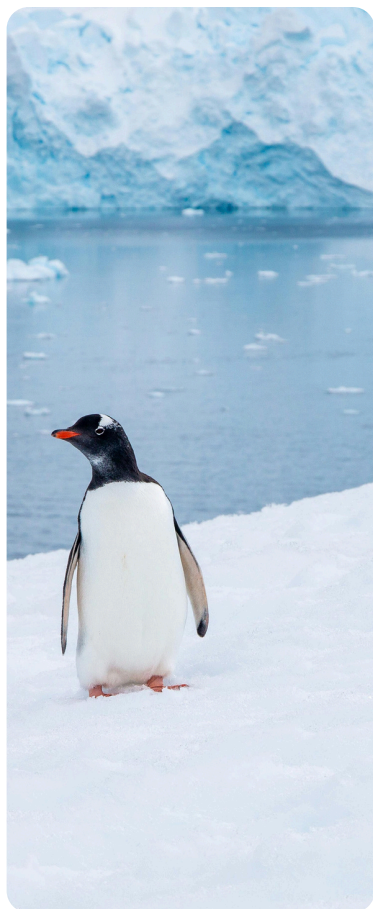
- rozumie, że warunki środowiskowe wpływają na budowę schronień,
- wie, jak zwierzęta chronią się przed zimą,
- potrafi zaprojektować i zbudować model domku chroniącego przed zimą,
- testuje skuteczność izolacji.

Obszary STEAM

- S (Science – nauka): izolacja cieplna, utrata ciepła
- T (Technology – technologia): wykorzystanie materiałów izolacyjnych
- E (Engineering – inżynieria): projektowanie schronienia
- A (Art – sztuka): estetyka projektu
- M (Math – matematyka): pomiar temperatury / czasu topnienia lodu

Przykładowe materiały

- kostki lodu
- małe pojemniki
- karton
- wata
- folia aluminiowa
- papier
- taśma
- termometr (opcjonalnie)
- stoper / zegar



Przebieg zajęć krok po kroku**1. Wprowadzenie (10 minut)**

Rozmowa:

- Gdzie żyją pingwiny?
- Czy jest tam ciepło?
- Jak zwierzęta chronią się przed zimnem?

Nauczyciel pokazuje kostkę lodu i pyta:

→ Jak sprawić, by lód topił się wolniej?

2. S – Problem badawczy (5 minut)

Jak zbudować domek, który jak najdłużej utrzyma zimno w środku?

3. Planowanie- Technologia + inżynieria (10 minut)

Grupy:

1. Rysują projekt domku.
2. Wybierają materiały izolacyjne.
3. Decydują o kształcie (igloo? domek prostokątny?).

4. Budowa- Technologia + Inżynieria (15–20 minut)

Każda grupa:

- wkłada kostkę lodu do pojemnika,
- buduje wokół niego domek z wybranych materiałów.

5. Test izolacji (15 minut)

Po określonym czasie:

- sprawdzamy, która kostka lodu najmniej się stopiła,
- mierzymy ilość wody (lub czas topnienia).



Test izolacji

Grupa	Ilość wody	Wielkość lodu	Skuteczność izolacji



6. Matematyka

Uczniowie:

- porównują wyniki,
- tworzą tabelę,
- wyciągają wnioski.



7. Element artystyczny

- dekoracja domku,
- nadanie imienia pingwinowi,
- stworzenie arktycznej scenerii.

Podsumowanie

Wniosek:

Materiały takie jak wata zatrzymują powietrze, które działa jak izolacja. Odpowiednia konstrukcja pomaga utrzymać temperaturę.



5.3 Jak powstaje lód?

Cele zajęć

Uczeń:

- wie, że woda może zmieniać stan skupienia,
- rozumie, że niska temperatura powoduje zamarzanie,
- potrafi zaplanować i przeprowadzić prosty eksperyment,
- obserwuje i wyciąga wnioski,
- współpracuje w grupie.

Obszary STEAM

- S (Science – nauka): zmiana stanu skupienia (ciecz → ciało stałe), temperatura
- T (Technology – technologia): wykorzystanie zamrażarki i prostych narzędzi badawczych
- E (Engineering – inżynieria): planowanie doświadczenia i warunków mrożenia
- A (Art – sztuka): tworzenie lodowych dekoracji
- M (Math – matematyka): mierzenie czasu zamarzania, porównywanie wyników

Czas trwania

Dwie części:

- część badawcza – 45 minut
- obserwacja efektów – następnego dnia (15–20 minut)



Materiały

- plastikowe kubeczki
- foremki do lodu
- woda
- sól
- cukier
- barwniki spożywcze (opcjonalnie)
- małe elementy dekoracyjne (np. brokat, listki)
- łyżeczki
- zegar / stoper
- karta obserwacji

Przebieg zajęć krok po kroku

1. Wprowadzenie – rozmowa kierowana (10 minut)

Nauczyciel pokazuje kostkę lodu i szklankę wody.

Pytania:

- Czym różni się lód od wody?
- Czy to ta sama substancja?
- Co musi się stać, żeby woda zamieniła się w lód?
- Gdzie w przyrodzie powstaje lód?

Krótką rozmowa o temperaturze i zimie.

2. S – Nauka, Sformułowanie problemu badawczego (5 minut)

W jakich warunkach woda zamarza najszybciej?

Dodatkowe pytania:

- Czy sól wpływa na zamarzanie?
- Czy cukier zmienia czas powstawania lodu?
- Czy ilość wody ma znaczenie?



3. Planowanie doświadczenia (E – Engineering) (10 minut)

Grupy planują eksperyment:

Przykładowe warianty:

- czysta woda
- woda z solą
- woda z cukrem
- woda z barwnikiem

Uczniowie:

- Zapisują, co wleją do kubeczka.
- Oznaczają pojemniki (np. literami).
- Formułują hipotezę (np. „Woda bez dodatków zamrznie najszybciej”).

4. Przygotowanie próbek (Technologia + Inżynieria) (10–15 minut)

- Uczniowie odmierzają wodę.
- Dodają wybraną substancję.
- Mieszają.
- Wstawiają do zamrażarki.

Nauczyciel zapisuje godzinę rozpoczęcia eksperymentu.

5. Obserwacja (następnego dnia)

Uczniowie:

- sprawdzają, które próbki zamrzły całkowicie,
- porównują twardość lodu,
- obserwują różnice.

6. M – Matematyka (10 minut)

Możliwe działania:

- porównanie czasu (jeśli kontrolujemy co 30–60 minut),
- ocena stopnia zamrożnięcia (np. skala 1–3),
- zapis wyników w tabeli (*przykładowa tabela na nast. str.*)

Przykład:

Próbka	Dodatek	Czy zamrzła?
A	brak	tak
B	sól	częściowo
C	cukier	tak

KARTA OBSERWACJI DOŚWIADCZENIA**Która woda zamarza najszybciej?****1. Informacje ogólne****Grupa:****Data rozpoczęcia:****Data obserwacji:****Cel doświadczenia:****Sprawdzenie wpływu różnych dodatków na proces zamarzania wody.****2. PLANOWANIE DOŚWIADCZENIA (E – Engineering)****Wybrane warianty eksperymentu**

Próbka	Co wlewamy do kubeczka?	Oznaczenie pojemnika
A		
B		
C		
D		

Możliwe dodatki:☐ czysta woda☐ sól☐ cukier☐ barwnik☐ inny:**Hipoteza****Która próbka zamarznie najszybciej? Dlaczego?**.....
.....

3. PRZYGOTOWANIE PRÓBEK (Technologia + Inżynieria)

- ☐ odmierzyliśmy taką samą ilość wody
- ☐ dodaliśmy wybraną substancję
- ☐ dokładnie wymieszaliśmy
- ☐ oznaczyliśmy pojemniki

Godzina wstawienia do zamrażarki:

4. OBSERWACJA (następnego dnia)

- tabela na następnej stronie

Skala twardości lodu (przykład)

- 1 – miękki / częściowo zamarznięty
- 2 – średnio twardy
- 3 – bardzo twardy

Observacja (następnego dnia)

Próbka	Dodatek	Czy zamarzła całkowicie?	Twardość lodu	Wygląd lodu / obserwacje
A				
B				
C				
D				

Skala twardości lodu (przykład)

- 1 – miętki / częściowo zamarznięty
- 2 – średnio twardy
- 3 – bardzo twardy



5. MATEMATYKA (M)**Ocena stopnia zamarznięcia**

Próbka	Stopień zamarznięcia (1–3)	Czas zamarzania*
A		
B		
C		
D		

*** jeśli kontrolowano co 30–60 minut**

6. WNIOSKI

Która próbka zamarzła najszybciej?

.....

Która zamarzła najwolniej?

.....

Czy hipoteza była prawidłowa?

☐ TAK ☐ NIE ☐ CZĘŚCIOWO

Dlaczego dodatki zmieniły tempo zamarzania?

.....

.....

7. Podsumowanie STEM

S – Science: czego dowiedzieliśmy się o zamarzaniu wody?

.....

T – Technology: jakie narzędzia wykorzystaliśmy?

.....

E – Engineering: jak zaplanowaliśmy doświadczenie?

.....

M – Mathematics: jakie pomiary i porównania wykonaliśmy?

.....

7. A – Element artystyczny (15 minut)

Uczniowie:

- tworzą kolorowe kostki lodu,
- zamrażają w wodzie małe dekoracje,
- budują „lodową galerię” na tacy.

Można obserwować, jak lód się topi w klasie.

Podsumowanie i wnioski (10 minut)

Pytania:

- Co sprawiło, że woda zamarzła?
- Dlaczego woda z solą może zamarzać wolniej?
- Gdzie w życiu codziennym używa się soli zimą?

Wspólny wniosek:

Woda zamarza w niskiej temperaturze. Dodatki (np. sól) mogą obniżać temperaturę zamarzania i spowalniać tworzenie lodu.

Rozszerzenie zajęć

- obserwacja topnienia lodu w różnych miejscach klasy,
- pomiar temperatury termometrem,
- rozmowa o lodowcach i biegunach,
- eksperyment: „Szybkie mrożenie” (lód + sól).

5.4 Pojazd na śnieg

Cele zajęć

Uczeń:

- rozumie, że różne podłoża wymagają różnych rozwiązań konstrukcyjnych,
- wie, dlaczego koła zapadają się w śniegu,
- potrafi zaprojektować model pojazdu na śnieg,
- testuje i modyfikuje swoją konstrukcję,
- współpracuje w grupie.

Obszary STEAM

- S (Science – nauka): nacisk, ciężar, powierzchnia styku z podłożem
- T (Technology – technologia): wykorzystanie prostych materiałów konstrukcyjnych
- E (Engineering – inżynieria): projektowanie i budowa modelu pojazdu
- A (Art – sztuka): estetyka i nazwa pojazdu
- M (Math – matematyka): mierzenie odległości przejazdu, liczenie prób

Materiały

- karton
- nakrętki (koła)
- patyczki
- taśma klejąca
- plastelina
- słomki
- tacki plastikowe / tekturowe (symulacja płóz)
- mąka / kasza manna / wata (symulacja śniegu)
- linijka
- mały ciężarek (np. klocek)



Przebieg zajęć krok po kroku

1. Wprowadzenie – rozmowa problemowa (10 minut)

Nauczyciel pyta:

- Czy zwykły samochód dobrze jeździ po śniegu?
- Dlaczego niektóre pojazdy mają szerokie opony?
- Co to są sanie?

Krótką demonstracją: mały klocek wciskamy w mąkę – zapada się. Następnie ten sam klocek kładziemy na kartoniku – nie zapada się tak głęboko.

2. S – Problem badawczy (5 minut)

Jak zbudować pojazd, który nie będzie zapadał się w śniegu i przejedzie jak najdalej?

Dodatkowe pytania:

- Czy lepsze będą koła czy płozy?
- Czy szerokość ma znaczenie?

3. E – Planowanie (10 minut)

Uczniowie w grupach:

1. Rysują projekt pojazdu.
2. Wybierają:
 - koła czy płozy,
 - wielkość podstawy,
 - sposób połączenia elementów.



Nauczyciel zachęca:

- Jak rozłożyć ciężar?
- Co zrobić, by pojazd był stabilny?

4. Technologia + Inżynieria – Budowa (15–20 minut)

Grupy budują modele.

Warunek:

- pojazd musi utrzymać mały ciężarek (symbol kierowcy).

5. Test na „śniegu” (10 minut)

Tworzymy tor z mąki / waty.

Test:

- delikatnie popychamy pojazd,
- mierzymy odległość przejazdu,
- sprawdzamy, czy się zapada.

6. M – Matematyka (5–10 minut)

Uczniowie:

- mierzą odległość przejazdu,
- zapisują wyniki,
- porównują rezultaty (*przykładowa tabela na nast. str.*)

Przykładowa tabela:

Grupa	Rodzaj pojazdu	Odległość
1	Płozy	40 cm
2	Koła	22 cm

7. A – Element artystyczny

Uczniowie:

- nadają nazwę pojazdowi,
- dekorują go,
- tworzą „reklamę” swojego modelu.

Podsumowanie

Wniosek:

Im większa powierzchnia styku z podłożem, tym mniejszy nacisk i mniejsze zapadanie się w śniegu.

Grupa/ uczeń	Rodzaj pojazdu	Odległość