Powstawanie chmur, czyli dlaczego nie z każdej chmury pada deszcz?

Cel doświadczenia:

Celem doświadczenia jest zbadanie, dlaczego nie z każdej chmury pada deszcz, choć wszystkie chmury zbudowane są z cząsteczek wody w postaci kropli (stan ciekły) lub bryłek lodu (stan stały).

Problem do rozwiązania

Celem doświadczenia jest zbadanie, dlaczego nie z każdej chmury pada deszcz, choć wszystkie chmury zbudowane są z cząsteczek wody w postaci kropli (stan ciekły) lub bryłek lodu (stan stały). **Wskazówki dla opiekuna** Podczas doświadczenia można realizować elementy Podstawy Programowej wychowania przedszkolnego:

- Obszar I, pkt 7
- Obszar IV, pkt 5, 8

Wskazówka 1 Na jeden nawilżać nie powinno przypadać zbyt wiele osób. Wodną mgiełkę o wiele lepiej zbiera się, trzymając gąbkę obok nawilżacza, a nie nad nim. Klubowicze powinni sami to odkryć. Jeśli tego nie zrobią, należy ich poprosić, aby poobserwowali zachowanie się mgiełki nad nawilżaczem. Wskazówka 2 Aby na gąbce zebrała się wystarczająca ilość wody, trzeba dość długo trzymać gąbkę nad nawilżaczem (lub obok niego). Jeśli po ściśnięciu gąbki nadal nie kapie z niej woda, należy wydłużyć czas nawilżania. Może to być pretekst do rozpoczęcia rozmowy o tym, dlaczego nie z każdej chmury pada deszcz. Wskazówka 3 Aby pokazać dzieciom, że deszcz nie zawsze pada tam, gdzie paruje woda, można poprosić je, by podmuchały przez chwilę w wodną mgiełkę i zaobserwowały, co się dzieje. Następnie można im wytłumaczyć, że jednym z czynników kształtujących pogodę (miejsce opadów) jest wiatr (przy okazji wyjaśniając, czym on jest). **Pytania służące zaciekawieniu klubowiczów**

- Skąd się bierze woda w chmurach?
- Dlaczego nie z każdej chmury pada deszcz, choć wszystkie są zbudowane z wody?
- Czy oceany lub jeziora mogą wyparować?
- Dlaczego woda paruje?
- W jaki sposób powstają chmury?

Sprawdzanie przedwiedzy klubowiczów Przed przystąpieniem do doświadczenia można przeprowadzić z klubowiczami dyskusję na następujące tematy:

- Skąd możemy się dowiedzieć o pogodzie?
- Jak możemy sami przewidzieć pogodę?
- Po co przewiduje się pogodę?
- Czy pogoda może być niebezpieczna? Jakie znasz niebezpieczne zjawiska atmosferyczne – komu one mogą zagrażać?

Przed doświadczeniem można też zaproponować klubowiczom kilka zabaw.

- Dzieci rysują najdziwniejsza chmurę, jaką widziały w życiu. Mogą też powiedzieć, czy z danej chmury według nich będzie padał deszcz czy śnieg, a może wystąpią pioruny.
- Dzieci udają odgłosy padającego deszczu – od cichego kap-kap po głośne tupanie nogami czy pukanie palcami w stół. Opiekun łączy wydawane przez dzieci odgłosy z intensywnością i rodzajem opadów.
- Dzieci wychodzą na zewnątrz i obserwują chmury na niebie. Opiekun nazywa chmury, które widać na niebie, i mówi, jaką pogodę (zmiany pogodowe) mogą one przynieść.
- Dzieci szukają na niebie chmur, które swoim kształtem coś im przypominają. Opiekun może też poprosić dzieci, by znalazły na niebie chmurę najbardziej przypominającą im np. psa, kota czy dinozaura.
- Opiekun czyta dzieciom wiersz Juliana Tuwima, „Dyzio Marzyciel”, a następnie pyta je o ich marzenia à la Dyzio.

Spis materiałów

1. nawilżacz ultradźwiękowy
2. woda (do nawilżacza)
3. gąbki kuchenne
4. miska lub inne podobne naczynie

Planowanie doświadczenia wspólnie z klubowiczami Opiekun i klubowicze zastanawiają się wspólnie nad następującymi pytaniami:

- Co jest nam potrzebne do wykonania tego doświadczenia?
- Co będziemy kolejno sprawdzali?
- W jaki sposób zanotujemy wyniki?

Etapy przeprowadzania doświadczenia

1. Nalej wody do nawilżacza i podłącz go do zasilania.
2. Przystaw z boku nawilżacza gąbkę i poczekaj, aż zacznie się na niej zbierać wydobywająca się z nawilżacza woda. Postaraj się zebrać na gąbce jak najwięcej wody.
3. Odwróć gąbkę tak, aby zgromadzone krople znalazły się na dole gąbki. Co się dzieje z wodą zgromadzoną na gąbce?
4. Ściśnij gąbkę nad miską. Co teraz dzieje się z wodą zgromadzoną na gąbce?
5. Powtórz eksperyment, wydłużając czas trzymania gąbki przy nawilżaczu.

Pytania do doświadczenia

- Co jest potrzebne, aby powstała chmura?
- Jak wyglądają krople wody zgromadzone na powierzchni gąbki?
- Co się dzieje z wodą wydobywającą się z nawilżacza? Gdzie zbiera się ta woda?
- Dlaczego woda nie kapie z gąbki, dopóki nie ściśniemy gąbki?
- Jak mierzy się opady deszczu?
- Po co mierzy się wielkość opadów?

Refleksja po doświadczeniu Warto zwrócić uwagę klubowiczów na to, że deszcz jest tylko jednym z etapów obiegu wody w przyrodzie, któremu towarzyszą także inne zjawiska, oraz że siłą sprawczą tego obiegu jest Słońce. Można też poruszyć kwestie związane z bezpieczeństwem w górach czy na jeziorach, gdzie nawet elementarna znajomość chmur i umiejętność przewidywania pogody pozwalają podejmować odpowiedzialne decyzje.

Opis zjawiska

Pod wpływem ciepła docierającego do powierzchni Ziemi woda zaczyna parować. Proces parowania jest procesem powierzchniowym, dlatego woda znajdująca się w naczyniu wyparuje znacznie później od wody rozlanej na dużej powierzchni (np. na stole). Woda paruje zarówno z dużych zbiorników wodnych (jezior, mórz, oceanów), jak i z roślin czy bezpośrednio z Ziemi. Właśnie dlatego, że chodzi o proces powierzchniowy, nie należy się raczej spodziewać wyparowania całej wody z jezior czy oceanów, jednak nadmierne nasłonecznienie może doprowadzić do wysuszenia trawników czy pól uprawnych, gdzie woda gromadzi się przede wszystkim na powierzchni (tylko część wody wsiąka w głąb Ziemi). Parująca woda wraz z nagrzanymi masami powietrza unosi się do atmosfery. Tam ulega schłodzeniu aż do stanu przesycenia, kiedy ze stanu gazowego zamienia się w ciekły. Jednak to przejście oraz proces formowania się kropli wymagają obecności dowolnej powierzchni materialnej, tzw. jąder kondensacji, którymi mogą być np. drobiny aerozolu. Jądro kondensacji składające się najczęściej z substancji higroskopijnej łatwiej wychwytuje i silniej wiąże molekuły wody niż robią to same molekuły wody (spontaniczne łączenie się kropel wody jest mało prawdopodobne). Ze względu na bezpieczeństwo (i wydajność procesu) w doświadczeniu nie odparowujemy wody, tylko bezpośrednio wytwarzamy w nawilżaczu mgiełkę składającą się z drobnych kropelek wody. Analogiem jąder kondensacji jest tutaj gąbka kuchenna, na której te kropelki się osadzają. Są one jednak zbyt lekkie, by mogły spać na ziemię w postaci deszczu. Dlatego, aby powstał deszcz, należy ścisnąć gąbkę. Dzięki temu kropelki łączą się w większe i cięższe krople, które pod wpływem siły grawitacji spadają na ziemię. Jeśli woda nie kapie z gąbki, oznacza to, że zebrało się na niej zbyt mało wody.

Ciekawostki

- Nawet niewielkie chmury, które wydają się lekkimi obłokami, mogą ważyć setki tysięcy kilogramów.
- Chmury występują również na innych planetach Układu Słonecznego. Nie składają się one jednak z Na Wenus zbudowane są one z dwutlenku siarki, więc pada z nich kwas siarkowy. Na Jowiszu natomiast chmury składają się z kryształków amoniaku, a na Uranie i Neptunie – z kryształków metanu.
- Smugi kondensacyjne powstają na niebie za lecącymi samolotami na skutek wyrzucania do atmosfery bardzo dużych ilości aerozolu. Wokół jego cząstek dochodzi do kondensacji pary wodnej zgromadzonej w atmosferze, a także wytwarzanej podczas pracy silników samolotu, które w zależności od temperatury i wilgotności powietrza mogą utrzymywać się od kilku sekund nawet do kilku godzin. Zjawiskiem podobnym do smug kondensacyjnych są tzw. „kuzynki" smug (ang. *contrail cousins*). Powstają one np. za końcówkami skrzydeł samolotu w wyniku bardzo silnych zaburzeń ciśnienia powietrza (turbulencji). Czas utrzymywania się „kuzynek" smug nie jest jednak długi – bardzo szybko po wyrównaniu się ciśnienia kropelki wody ponownie przechodzą w stan gazowy (parę wodną).

Powiązane doświadczenia Mokra ręka na wietrze

Źródła

- Mikrofizyka chmur – artykuł w Wikipedii opisujący dział fizyki zajmującej się opisem chmur [dostęp z dnia 18.06.2025]
- Klasyfikacja chmur [dostęp z dnia 18.06.2025]
- „Skąd się biorą chmury i jak przewidywać z nich pogodę?", artykuł na portalu *pl* [dostęp z dnia 18.06.2025]