

## Doświadczenie 1.

### Nieugięta plastelina



W tym doświadczeniu potrzebny jest zamrażalnik



To doświadczenie może trwać nawet kilka godzin



Potrzebna pomoc osoby dorosłej

#### Przygotuj:

- trzy kawałki plasteliny o długości około 4 cm i grubości około 1 cm
- głęboki talerz
- widelec
- wodę
- czajnik
- stoper (może być w telefonie komórkowym)
- gumkę do ścierania

Po wykonaniu doświadczenia spróbuj odpowiedzieć na pytania dotyczące obserwacji.  
Koniecznie przeczytaj komentarz!

#### Zadanie:

1. Jeden kawałek plasteliny włóż do zamrażarki na całą noc.
2. Pozostałe kawałki plasteliny pozostaw w pomieszczeniu o temperaturze pokojowej.



#### Eksperyment 1:

1. Następnego dnia poproś osobę dorosłą, aby zagotowała wodę w czajniku i wlała do głębokiego talerza tyle wody, żeby później dało się w niej zanurzyć jeden z kawałków plasteliny pozostawionych w temperaturze pokojowej. Odczekaj 10 minut.
2. Za pomocą widelca ostrożnie włóż kawałek plasteliny do gorącej wody na 30 sekund (odmierz czas stoperem).
3. Ostrożnie wyciągnij kawałek plasteliny z talerza za pomocą widelca. Po dziesięciu minutach od zagotowania woda będzie gorąca – można się nią oparzyć!
4. Spróbuj wygiąć kilka razy wyjęty z wody kawałek plasteliny w kształt litery „U”.
5. Następnie spróbuj wygiąć w ten sam sposób kawałek plasteliny o temperaturze pokojowej.
6. Wyjmij ostatni kawałek plasteliny z zamrażarki.
7. Spróbuj wygiąć ten kawałek w kształt litery „U”.



#### Obserwacje:

1. Czy wszystkie kawałki plasteliny wyginają się równie łatwo?
2. Co dzieje się z plasteliną w miejscu zgięcia?

#### Eksperyment 2:

1. Trzymając gumkę do ścierania dwoma palcami jednej ręki, spróbuj delikatnie ją nacisnąć palcem drugiej ręki. Czy gumka do ścierania trwale zmienia swój kształt? Czy po usunięciu nacisku gumka wraca do poprzedniego położenia?
2. Spróbuj osiągnąć ten sam efekt z kawałkiem plasteliny utrzymywanym w temperaturze pokojowej. Uwaga! Musisz użyć do tego bardzo małej siły.

**Obserwacje:**

1. Czy da się użyć tak małej siły przy wginaniu plasteliny, że wraca ona do swojego pierwotnego kształtu?

**Komentarz:**

Materiały, z których zbudowane są przedmioty codziennego użytku cechują się właściwościami mechanicznymi opisującymi ich zachowanie się podczas odkształcania: **sprężystością, plastycznością oraz kruchością**.

Jeśli wygniesz materiał plastyczny, trwale zmieni on swój kształt. Jeśli wygniesz materiał sprężysty, zmieni on swój kształt, ale tylko na krótką chwilę, a zaraz potem powróci do kształtu pierwotnego. Natomiast jeśli spróbujesz wygiąć materiał kruchy, złamie się on, pęknie lub skruszy. Znajomość tych właściwości wykorzystywana jest w życiu codziennym. Wyobraź sobie na przykład, jak trudno byłoby pisać za pomocą materiału cechującego się dużą plastycznością w temperaturze pokojowej – rysik takiego ołówka wyginałby się na wszystkie strony i nie zostawiał po sobie żadnego śladu!

Właściwości mechaniczne materiału mogą się zmieniać zależnie od warunków zewnętrznych – takich jak np. **temperatura**. Kawałek plasteliny wyciągnięty z gorącej wody z łatwością się odginał – był bardziej plastyczny niż dwa pozostałe. Kawałek plasteliny wyciągnięty z zamrażarki odginał się z trudnością, a nawet się nieco łamał – był bardziej kruchy niż dwa pozostałe kawałki plasteliny.

Co więcej, ten sam materiał może zachowywać się sprężysto, jeśli użyjemy małego **nacisku lub niewielkiej siły rozciągającej** albo plastycznie, gdy użyjemy większego naprężenia lub większej siły rozciągającej. Mimo tego, że w temperaturze pokojowej plastelina przy małym ugięciu zachowuje się sprężysto, to już przy użyciu nieco większej siły cechuje się dużą plastycznością, a z kolei przy bardzo dużych siłach wyginających nieco się kruszy. Dlatego też plastelina w temperaturze pokojowej odgina się z łatwością, gdy próbujemy ją złożyć w kształt litery „U”, ale w miejscu zgięcia pojawiają się drobne pęknięcia.

**Pomyśl:**

1. Dlaczego przed lepieniem z plasteliny ugniatamy ją przez chwilę w dłoniach?
2. Czy da się złamać sprężynę?
3. Czy znasz jakiś inny materiał, który w zależności od temperatury jest kruchy, plastyczny lub sprężysty?
4. Czy znasz jakieś materiały sprężyste w temperaturze pokojowej?
5. Czy znasz jakieś materiały plastyczne w temperaturze pokojowej?
6. Czy znasz jakieś materiały kruche w temperaturze pokojowej?

**Czy rozumiesz?**

Czy znasz wszystkie te słowa i rozumiesz je:

- sprężysty
- plastyczny
- kruchy
- temperatura

Zamaluj kratkę obok słowa, jeśli wiesz, co ono oznacza. Jeśli jeszcze nie rozumiesz któregoś z tych słów, porozmawiaj o nich z osobą dorosłą lub starszym rodzeństwem.

## Doświadczenie 2.

### Mączny klej



W doświadczeniu można się ochłapać wodą



Potrzebna pomoc osoby dorosłej przy wypłukiwaniu ciasta oraz do zrozumienia komentarza

#### Przygotuj:

- 1 łyżkę stołową
- 8 płaskich łyżek mąki pszennej
- 3 łyżki wody
- niewielką plastikową miskę lub pojemnik
- sitko
- zegarek
- dostęp do zlewu i kranu z ciepłą wodą

Po wykonaniu doświadczenia spróbuj odpowiedzieć na pytania dotyczące obserwacji.  
Koniecznie przeczytaj komentarz!

#### Eksperyment:

1. Do plastikowej miski wsyp 8 płaskich łyżek mąki.
2. Do miski z mąką dodaj 3 łyżki wody.
3. Zagnieć mieszaninę, tak by powstało gładkie i sprężyste ciasto.
4. Połóż sitko w zlewie bezpośrednio pod kranem.
5. Ugniataj kulkę pod ciepłą, bieżącą wodą przez około 5 minut.  
Możesz zakończyć płukanie ciasta wcześniej, jeśli zauważysz, że woda po przemyciu ciasta nie jest już biała.



#### Obserwacje:

1. Jak wyglądała substancja pozostała po płukaniu ciasta?

#### Pytania:

1. Jak sądzisz, jaka substancja pozostała na sitku po wypłukaniu ciasta?

#### Komentarz:

Zmieszanie suchej mąki z wodą powoduje połączenie się dwóch obecnych w mące białek roślinnych tworzących **gluten**. Jest to substancja, która po połączeniu z wodą, na przykład podczas wyrabiania ciasta, zachowuje się jak klej. Dzięki niej mieszanina mąki z wodą po chwili wyrabiania staje się sprężysta. Gluten odgrywa ważną rolę podczas pieczenia chleba. Dzięki niemu pieczywo staje się puszyste. Ilość glutenu w mące może być różna w zależności od tego, z czego mąka powstała. Mąka pszenna zawiera najwięcej glutenu, a mąka żytnia zawiera go bardzo mało.

Niestety nie wszyscy mogą jeść produkty zbożowe, w których znajduje się gluten. Osoby, których organizmy go nie tolerują, muszą stosować dietę bezglutenową. Okazuje się, że nie wszystkie rodzaje mąki zawierają gluten. Do produktów bezglutenowych należą między innymi: kukurydza, kasza jagłana, kasza gryczana, ziemniaki, ryż, amarantus, fasola i soja. Żywność bezglutenowa jest oznaczana przekreślonym kłosem, jak na rysunku obok.

Podczas płukania ciasta pod bieżącą wodą wymywana była biała skrobia, która nadawała wodzie mleczny kolor. To, co zostało w dłoniach to niemal wyłącznie gluten.



#### Pomyśl:

1. Czy osoby, które nie tolerują glutenu mogą jeść frytki?

**Czy rozumiesz?**

Czy znasz wszystkie te słowa i rozumiesz je:

- pszenica
- żyto
- soja
- gluten
- nie toleruje glutenu

Zamaluj kratkę obok słowa, jeśli wiesz, co ono oznacza. Jeśli jeszcze nie rozumiesz któregoś z tych słów, porozmawiaj o nich z osobą dorosłą lub starszym rodzeństwem.