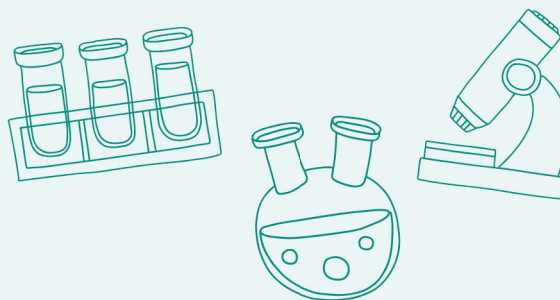


To nie magia, to nauka



Dr Alicja Rafalska-Łasocha

# ZABAWY BADAWCZE NA WIEJSKIM PODWÓRKU

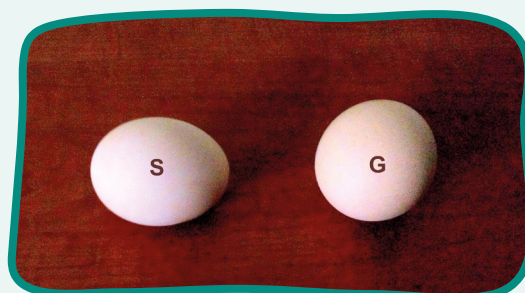
Jeśli kura i pół kury znosi jajko i pół jajka w ciągu dnia i pół dnia, to ile jajek zniosą trzy kury w ciągu trzech dni? Takie matematyczne zagadki bawią matematyków, ale chemicy też potrafią się bawić na wiejskim podwórku, choć nieco inaczej. Poniżej prezentuję kilka takich zabaw-doświadczeń, które z pewnością spodobają się również przedszkolakom.



## Doświadczenie 1. Wirujące jajko

**Przygotuj:** dwa jajka – jedno surowe (S), drugie ugotowane na twardo (G); płaską tackę średniej wielkości

**Eksperyment** ❶ Oba jajka „rozkreć” na tacce z jednakową siłą. ❷ Obserwuj zachowanie jajek (fot. 1). Czy obydwa wirują jednakowo szybko? Ugotowane na twardo rozkręca się bez problemu i szybko wiruje, a surowe „jest leniwe”. Kiwa się, traci szybko ochotę do obracania i wkrótce wyhamowuje.



(fot. 1)

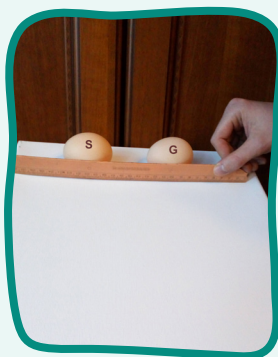
Dzieje się tak dlatego, że w ugotowanym jajku białko i żółto są twarde i stanowią jedną sztywną całość ze skorupką, która wprawiona w ruch obraca się z łatwością, jak każdy inny gładki przedmiot o obłym kształcie. W surowym jajku białko i żółtko są w postaci gęstego płynu, który kołysze się i huśta wewnątrz. Ślizgając się po wewnętrznej powierzchni skorupki, nie pozwala on, by jajko szybko wirowało.

**Wskazówka:** Spróbujcie w domu wykonać podobne doświadczenie (ale tym razem bez wstępnego oznaczania jajek) i zapytajcie rodziców, czy wiedzą, które jajko jest ugotowane, a które surowe.

## Doświadczenie 2. Wyścigi jajek

**Przygotuj:** dwa jajka – jedno ugotowane na twardo i drugie surowe (jeśli się jeszcze nie potłukły, mogą to być te same co w doświadczeniu nr 1); gładką szeroką deskę lub tackę; linijkę lub patyk o długości około 30 cm

**Eksperyment** ① Na desce narysuj linię startu, deskę ustaw pod niewielkim kątem w stosunku do stołu. ② Linijkę ustaw na linii startowej (tak, aby utrzymała jajka, zanim wystartują) i połóż na niej jajka (fot. 2). ③ Po chwili podnieś energicznie linijkę i obserwuj zachowanie jajek (fot. 3).



(fot. 2)



(fot. 3)

Jak myślicie, które jajko szybciej stoczy się na stół – ugotowane na twardo, które tak pięknie wirowało w poprzednim doświadczeniu, czy to „leniwe”, które nie miało ochoty na zabawę? Jakie są wasze obserwacje?

**Wskazówka:** Przed przystąpieniem do eksperymentu warto zachęcić przedszkolaki do postawienia hipotezy, które (ich zdaniem) jajko stoczy się szybciej. Na podstawie obserwacji z pierwszego doświadczenia dzieci będą bardziej skłonne twierdzić, że jajko ugotowane stoczy się szybciej. Wynik przeprowadzonego doświadczenia i obserwacja, że surowe jajko będzie szybsze może je zaskoczyć.

## Doświadczenie 3. Puszczenie zajączków

**Przygotuj:** kilka lusterek w ramach i bez ramek; szkółko mikroskopowe; lupę; folię aluminiową

**Eksperyment** ① Skieruj lustro (zwierciadło) w stronę słońca. ② Przesuwaj je powoli w stronę ściany budynku lub chodnika, a jeśli doświadczenie ma miejsce w sali – w kierunku sufitu lub pustej ściany. ③ Obserwuj, czy pojawia się świetlna plamka nazywana także niekiedy „zajączkiem” (fot. 4). ④ Zmieniając ułożenie lusterka, zmieniaj kształt plamki. ⑤ Sprawdź, czy kiedy używasz lusterka w ramce, odbicie światła jest takie samo jak wtedy, gdy używasz lusterka bez ramki. ⑥ Obserwuj odbicie światła, używając innych zwierciadeł (np. szkółko mikroskopowe, lupa, metalowa linijka). ⑦ Obserwuj odbicie światła, kiedy używasz zwierciadła o mniej gładkiej powierzchni (np. folia aluminiowa).



(fot. 4)

Ustalcie, w którym przypadku „zajączek” jest najlepiej widoczny. Na koniec pobawcie się w „łapanie zajączków” – zabawę z czasów waszych dziadków lub rodziców. Dwójka lub trójka dzieci tak ustawia swoje lusterka, aby „zajączki” (plamki na ścianie) się spotkały. To świetna zabawa, którą można również powtórzyć w domu z rodzicami.

## Doświadczenie 4. Jajko w słoiczku

Kto potrafi włożyć jajko do małego słoiczka tak, by znalazło się w środku całe (fot. 5)? Nie jest to proste, ale chemicy mają na to sposób.

**Przygotuj:** jedno surowe jajko; niewielki słoiczek; pół szklanki octu spożywczego

**Eksperyment** ① Zanurz jajko w kubku z octem. Co obserwujesz? Czy widzisz bąbelki, jakie pojawiają się na powierzchni jajka (fot. 6)? ② Dotknij delikatnie

jajko po upływie kilku godzin. ③ Na drugi dzień, gdy będzie ono już miękkie, wyjmij je delikatnie i spróbuj włożyć ostrożnie do słoiczka (fot. 7).



(fot. 5)



(fot. 6)



(fot. 7)

Bąbelki, które obserwowaliście na powierzchni jajka, gdy było ono w occie, to gaz – taki, jaki zawiera woda gazowana. Powstaje on tutaj na skutek reakcji octu ze skorupką jajka. Po 1–2 dniach ocet sprawi, że twarda część skorupki jajka utworzy pianę na powierzchni octu, a jajko będzie na tyle miękkie, że swobodnie włożymy je do słoiczka.

## Doświadczenie 5. Zawstydzony ziemniak

**Przygotuj:** ziemniak; dwa niewielkie naczynia; dwie łyżki soli; dwie szklanki wody

**Eksperyment** ① Wlej po szklance wody do przygotowanych naczyń. ② Do wody w jednym naczyniu dodaj dwie łyżki soli, wymieszaj tak, by się całkowicie rozpuściła. ③ Przekrój ziemniak wzdłuż na dwie równe części i każdą z nich włóż do przygotowanych pojemników przekrojoną częścią do dołu (fot. 8). Obserwuj, co się dzieje.

Warto wiedzieć, że ziemniaki w dużej mierze składają się z wody. Ziemniak, który włożyliśmy do miseczki z samą wodą, nie zmienia się. Natomiast ten włożony do wody z solą się kurczy, gdyż woda, którą zawierał,

wyłynęła do roztworu soli znajdującego się w naczyniu (przeszła do roztworu o większej zawartości soli), dążąc do wyrównania stężeń (stężenie to miara zawartości jakiejś substancji w mieszaninie lub w roztworze, czyli w tym przypadku soli w wodzie) w obu środowiskach, czyli w ziemniaku i w roztworze (fot. 9). Gdy po 2–3 dniach wyjmiesz obie połówki i zostawisz je na bibule, zauważysz, że ziemniak ze słonej wody pomarszczy się i skurczy jeszcze bardziej (fot. 10).



(fot. 8)



(fot. 9)



(fot. 10)

Na koniec pora rozwiązać matematyczną zagadkę. *Trzy kury w ciągu trzech dni zniosą sześć jajek, choć może się wydawać, że wynik jest inny.*



**Dr Alicja Rafalska-Lasocha** – absolwentka i pracownik Wydziału Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego. Popularyzatorka nauki, autorka wielu wykładów, artykułów naukowych i popularnonaukowych o chemii i chemikach. Kuratorka wystaw o Wielkich Polakach eksponowanych w kraju i zagranicą. Prywatnie matka czterech synów i babcia siedmiorga wnucząt.