

takie jest życie



Po pierwsze: śmiać się

Jak dobrze, że jest taki jeden dzień w roku, kiedy obowiązkowo trzeba pożartować. Bo choćby na siłę, śmiać się jest zdrowo, a prawda ta dotyczy nie tylko człowieka.

Wszyscy ludzie na Ziemi, bez względu na pochodzenie i kulturę, śmieją się w podobny sposób. Śmiech potrafimy bezbłędnie wyodrębnić z całej gamy zachowań – mimo barier językowych i różnic fizycznych. Zaczynamy się śmiać (wydawać dźwięki nazywane śmiechem) w wieku około 3 miesięcy, a później śmiejemy się przez całe życie, i robimy to znacznie częściej niż nam się wydaje.

O pozytywnym działaniu śmiechu na zdrowie wiadomo od stuleci, obecnie coraz więcej jest informacji o konkretnych zmianach w ciele człowieka, które zachodzą, gdy porządnie się pośmiejemy.

Gwałtowne wyrzuty powietrza spowodowane przez skurcze mięśni poprawiają wentylację płuc, mięśnie kurczą się i rozluźniają. W mózgu uaktywnia się ośrodek nagrody, a wydzielane endorfiny działają przeciwbólowo, wydziela się hormon wzrostu. Zmniejsza się poziom hormonów stresu, kortyzolu i epinefryny, dzięki czemu chronione przed skutkami stresu są naczynia krwionośne i serce.

Gdyby spojrzeć jednak tak zupełnie z zewnątrz, śmiech to dziwne zjawisko. Głośne, wysokie dźwięki, które mu towarzyszą, są mało „ludzkie”. Twarz zniekształca się, szczęka luźno opada, ciało zgina się i podskakuje. Gwałtowny wybuch śmiechu przejmuje kontrolę: nad postawą ciała, możliwościami wykonywania większości czynności, mową i oddychaniem. Ze śmiechu można się zataczać, spadać z krzesła, płakać, można nabawić się bólu gardła i brzucha. Można się posikać. Można nawet umrzeć. W sumie to zachowanie jest dość niebezpieczne, zostało jednak mocno utrwalone w procesie ewolucji. Skąd to się wzięło?

Karol Darwin w książce „Wyraz uczuć u człowieka i zwierząt” z 1872 roku śmiechowi poświęcił sporo uwagi. Opisywał śmiech jako stan, w którym oczy stają się *bright and sparkling* (jasne i iskrzące się). Darwin odwiedzał Londyńskie ZOO, gdzie obserwował małpy człekokształtne łachotane przez opiekunów. Szimpansy, bonobo, goryle i orangutany mają łachotki i reagują na nie w sposób uderzająco podobny do ludzi. Także swojego rodzaju śmiechem, który przypomina głośne i gwałtowne sapanie.

Ale nie tylko małpy mogą się śmiać. W latach 90. XX wieku stwierdzono, że szczury mają łachotki na grzbiecie i brzuchu. Dalsze badania wykazały, że gilgotane gryzonie wydają serie krótkich pisków w zakresie niesłyszalnym dla ludzi (50 KHz). Szczury chętnie poddawały się łachotaniu, a badaczka, który przychodził do laboratorium, witały swoim śmiechowym ćwierkaniem.

Opisane dźwięki gryzonie wydają w czasie zabawy, także kiedy bawią się z ludźmi. Studiując dźwięki i łachotki u szczurów, badacze nauczyli szczury gry w chowanego. Zwierzęta i naukowcy występowali w obu rolach, tego, który się chowa i tego, którego szukają. Okazało się, że szczury znakomicie opanowały grę i były chętne do zabawy, mimo że nagrodą było łachotanie po brzuchu, a nie, jak zwykle w pracy ze zwierzętami, smakołyk. Kiedy gryzonie chowały się, zachowywały się zupełnie cicho, a dopiero po znalezieniu przez człowieka wydawały z siebie radosne piski. Pisków jednak nie było, kiedy chowający się nie zachowywał reguł gry, np. chował się ciągle w jednym miejscu.

Naukowcy uważają, że śmiech u ludzi wziął się właśnie z zachowania połączonego z zabawą, jest modyfikacją głośnego sapania. Wszystkie młode ssaki bawią się, część gatunków zachowuje tę umiejętność przez całe życie. Wokalizacje związane z zabawą obserwuje się też u niektórych gatunków ptaków. Śmiech (charakterystyczne dźwięki) oraz postawa ciała, wyraz twarzy/pyska pokazuje innym osobnikom zaproszenie do zabawy i sygnał: to, co się będzie działo, nie jest na serio, bawmy się. Zabawa to trening sprawności fizycznej



w bezpiecznych warunkach i sposób budowania relacji, dlatego jest szczególnie ważna u gatunków społecznych.

Zwierzęta śmieją się tylko w sytuacji bezpośredniego kontaktu fizycznego, laskotania lub zabawy (przepychanki, turlanie się, gryzienie itd.). Śmiech u człowieka jest w kilku aspektach szczególny. Ludzie wykazują się poczuciem humoru i śmieją się nie tylko w trakcie zabawy, rozśmieszają ich obrazy, sytuacje i słowa. I jedynie u ludzi śmiech jest zaraźliwy.

Zapewne każdy zna to okropne uczucie, kiedy w najmniej pożądanym momencie, np. w czasie poważnej ceremonii, ogarnia nas niepoohamowana chęć śmiania się i zupełnie nie możemy się powstrzymać przed kompletnie bezsensownym chichotem. Dotyka to każdego, nawet profesjonalistów, lektorów radia i telewizji. Jest wyrazem rozładowania napięcia, pochodzi z najstarszych rejonów naszego mózgu i bardzo trudno go opanować. Śmiech jednej osoby łatwo rozprzestrzenia się w obrębie grupy, mózgi

uwielbia bowiem śmiech. Badania pokazują, że kiedy słyszymy śmiech, wchodzimy w rodzaj stanu gotowości. I zaczynamy się śmiać, nie wiedząc nawet, dlaczego.

Mimo, iż wydaje nam się, że śmiejemy się, gdy coś jest zabawne, to okazuje się, że śmiejemy się 30 razy częściej w towarzystwie. Śmiech to utrwalone ewolucyjnie potężne narzędzie kształtujące relacje społeczne. Rozmawiając z innymi ludźmi, przez śmiech wyrażamy swoją sympatię, zrozumienie, poczucie przynależności. Zapraszamy słuchaczy do nawiązania kontaktu, dajemy sygnał dobrych intencji. Wspólne śmianie się pozwala radzić sobie w trudnych sytuacjach, rozładowywać napięcie i wzmacniać więzi.

Ostatnio świat niespecjalnie skłania do śmiechu. W poczuciu frustracji i niewiadomych jeden dzień w roku nie wystarczy. Od dziś weźmy się za śmianie na serio.

Marta FIKUS-KRYŃSKA



Kąt Otwarty 2°: $14 = 2 \cdot 7$

Więcej o liczbach autobiograficznych można przeczytać w tekście Piotra Zarzyckiego i Ryszarda Kubiaka *O liczbach autobiograficznych*, Δ_{20}^{12} .

Rozpatrywane zagadnienie można rozszerzyć o liczby zawierające cyfrę 0 w zapisie dziesiętnym – na przykład przyjmując $p_0 = 1$ (co skutkuje ignorowaniem każdego wystąpienia tej cyfry), albo też rozpatrywać w innych systemach pozycyjnych. Końcowe pytanie o liczbę liczb o rozpatrywanej własności jest otwarte też w tych wariantach.

Osobiście udało mi się sprawdzić, że piątego elementu na pewno nie ma wśród liczb co najwyżej 23-cyfrowych. Nie jestem pod tym względem rekordzistą, na co wskazują informacje zawarte w encyklopedii *OEIS* – opisywany ciąg występuje w niej pod numerem A097227. Jak się okazuje, dużo większy zakres sprawdził Chai Wah Wu – amerykański badacz z IBM.

Bartłomiej PAWLIK

Politechnika Śląska

Kilka lat temu matematyka rekreacyjna trafiła pod zaśnieżone strzechy dzięki pewnej zabawnej własności liczby 2020 – mianowicie pierwsza cyfra tej liczby określa liczbę wystąpień cyfry 0 w jej zapisie dziesiętnym, druga cyfra – liczbę wystąpień cyfry 1, a trzecia i czwarta – liczby wystąpień cyfr 2 i 3, odpowiednio. Liczby o wynikającej z tego opisu własności nazywamy *autobiograficznymi*. Oczywiście liczba liczb autobiograficznych jest skończona – są to liczby co najwyżej dziesięciocyfrowe. Istnieje dokładnie siedem liczb autobiograficznych, a największa z nich to 6 210 001 000.

Przyjrzymy się liczbom, które również w pewnym sensie same się opisują, ale metoda ich autodeskrypcji jest poniekąd subtelniejsza. Najpierw przypomnijmy sobie początkowe dziewięć liczb pierwszych:

$$p_1 = 2, p_2 = 3, p_3 = 5, p_4 = 7, p_5 = 11, p_6 = 13, p_7 = 17, p_8 = 19 \text{ oraz } p_9 = 23.$$

Rozkład liczby 14 na czynniki to $14 = 2 \cdot 7$. Zauważmy, że 2 jest pierwszą, a 7 – czwartą liczbą pierwszą. Zatem mamy

$$14 = 2 \cdot 7 = p_1 \cdot p_4.$$

Wśród liczb niezawierających cyfry 0 są znane jeszcze trzy, których każda cyfra w zapisie dziesiętnym odpowiada pojedynczemu elementowi iloczynu w rozkładzie na czynniki pierwsze:

$$154 = 2 \cdot 11 \cdot 7 = p_1 \cdot p_5 \cdot p_4,$$

$$1196 = 2 \cdot 2 \cdot 23 \cdot 13 = p_1 \cdot p_1 \cdot p_9 \cdot p_6,$$

$$279174 = 3 \cdot 17 \cdot 23 \cdot 2 \cdot 17 \cdot 7 = p_2 \cdot p_7 \cdot p_9 \cdot p_1 \cdot p_7 \cdot p_4.$$

W przeciwieństwie do klasycznych liczb autobiograficznych, tutaj nie mamy naturalnego ograniczenia górnego na rozmiar szukanych liczb – mnożąc przez siebie n liczb pierwszych, można otrzymać liczbę n -cyfrową. Czy zatem istnieje więcej liczb o rozpatrywanej własności? Czy istnieje ich nieskończenie wiele, czy może jest jeszcze chociaż jedna? Obecnie **nie wiadomo** – a szkoda, bo bardzo chciałbym to wiedzieć.