



STATYSTYCZNIE RZECZ BIORĄC 2

JANINA

BAŃK

Czyli jak
zmierzyć
siłę tornada
za pomocą
gofra

Janina Bąk

STATYSTYCZNIE RZECZ BIORĄC 2

Czyli jak zmierzyć siłę tornada za pomocą gofra



Copyright © by Janina Bąk, MMXXIII
Copyright © for the Polish edition by Grupa Wydawnicza Foksal
Wydanie I
Warszawa MMXXIII

Dedykacja

Na początek: czego statystyka uczy nas o tostach?

Czy warto zabrać konia na maturę z matematyki?

Do czego niemowlakom potrzebne są logarytmy?

Czy gołębie ograłyby nas w ruletkę?

Dlaczego warto mieć wegetarianina na pokładzie samolotu?

Czy żółty ser powoduje koszmary?

Dlaczego koty boją się weterynarza, a magia voodoo działa?

Ilu osób potrzeba, by zdemaskować spisek?

Czy wszyscy musimy kupić Windowsa Vistę?

Czy telewizyjny serial może uratować życie?

Jak zmierzyć siłę tornada za pomocą gofra?

Dlaczego Trump wygrał, choć nikt na niego nie głosował?

Czy Szekspir był analfabetą?

Jak świnka morska uratowała miliony kobiet?

Na koniec: co robi iloraz na imprezie?

Podziękowania

Bibliografia

Przypisy

Strona redakcyjna

Wojtkowi, który jest najważniejszą stałą mojego życiowego równania.

Na początek: czego statystyka uczy nas o tostach?

Rok 1993 był ciekawym rokiem. Szczególnie dla kota Johna Frazeeego. Ten ostatni uznał bowiem, że jeśli kot zawsze spada na cztery łapy, a kromka chleba masłem do dołu, to przymocowanie kotu na plecach kromki i upuszczenie go z wysokości musi skutkować tym, że czworonóg zacznie wirować wokół własnej osi. I cyk, mamy kotuum mobile.

Bo wiemy, że faktycznie istnieje większe prawdopodobieństwo, że kromka z masłem pomizia się z ziemią nie tą stroną co trzeba, i mamy na to nawet wzór matematyczny¹, a istnienie tego wzoru to ostateczna odpowiedź na najczęściej zadawane mi przez studentów pytanie: „Janina, a do czego nam się w ogóle ta statystyka przyda?”. No dobrze, najczęstsze brzmi: „Ile można mieć nieobecności?”. I „czy to będzie na egzaminie?”. I „czy możemy iść do domu?”. Ale czwarte w kolejności jest właśnie pytanie o to, do czego im się to przyda.

No, mili państwo: do wszystkiego.

A instrukcją obsługi, która pozwoliła każdemu z Was stać się gwiazdą na Tinderze dyscyplin naukowych, była moja pierwsza książka – *Statystycznie rzecz biorąc. Czyli ile trzeba zjeść czekolady, żeby dostać Nobla*. To z niej krok po kroku nauczyliśmy się, jak rozpoznać najpiękniejszy okaz badania naukowego, i przeszliśmy przez wszystkie etapy poznania naukowego – od sformułowania pytań badawczych, przez dobór próby, wybór metody badawczej, po poprawne wyciąganie wniosków. Wszystko po to, byśmy już nigdy nie dali się nabrać na naukowe wyroby czekoladopodobne, bo tak się właśnie ma nauka do pseudonauki – jak owoc mariażu najlepszych jakości ziaren kakaowca z przepięknie tłustą śmietaną do oleju rzepakowego w kostkach.

Jeśli więc tamta książka była poradnikiem randkowania, który miał pozwolić nam stworzyć trwałą i udaną związek z nauką, to ta ma stanowić kartkę miłosną wysłaną nauce po wielu latach (jak wielu, to wie tylko redaktor Makselon) związku. I to związku małżeńskiego najwyższej jakości, a nie jak w tym dowcipie, kiedy mąż szturcha żonę przed snem i mówi „kochanie, nie mam majtek”, a ona odpowiada, że spoko, jutro mu wypierze.

W tym czytelniczo-statystycznym małżeństwie będą pasja i pożądanie, będzie też pytanie o majtki, ale w tym najważniejszym kontekście, to jest: czy czyste majtki mogłyby zwalczyć pandemię koronawirusa. Jakie jeszcze będą pytania, a właściwie – jakie odpowiedzi? Wszystkie te, które obalą najczęstsze statystyczne mity skuteczniej niż studenci AGH cytrynowkę w akademiku.

O co chodzi z tym prawdopodobieństwem, czyli czy gołębie ograłyby nas w ruletkę? Jak ustalamy związki przyczynowo-skutkowe w nauce, czyli dlaczego warto mieć wegetarianina na pokładzie samolotu? Co to są eksperymenty naturalne, czyli w jaki sposób telewizyjny serial może uratować nam życie? No i o tym, dlaczego warto grać w szachy z listwą podłogową, też będzie, wiadomo. To są ważne rzeczy!

A wszystko po to, by z przestrzeni miasta zniknęły w końcu antystatystyczne graffiti pt. **ISTNIEJĄ TRZY RODZAJE KŁAMSTW NA TYM ŚWIECIE: KŁAMSTWA, CHOLERNE KŁAMSTWA I STATYSTYKI** oraz dobrze nam znane **WYCHODZĄC ZE SWOIM PSEM NA SPACER, STATYSTYCZNIE MAMY, HE, HE, HE, PO TRZY NOGI²**. I żeby jak najwięcej osób przekonało się, że danym statystycznym można i należy ufać, i to znacznie bardziej niż nienaukowym objaśnieniom świata. Albowiem wiecie, dlaczego statystyk poszedł na basen?

Bo chciał do wody.

Zapraszam do czytania!

Czy warto zabrać konia na maturę z matematyki?

Sześć lat życia zawodowego spędziłam na irlandzkiej uczelni, gdzie pracowałam w ołpenspejsie, i to takim ołpenspejsie, że w tym ołpenspejsie to było czterdziestu różnych doktorantów i wykładowców kilkunastu różnych dyscyplin i idea tego miejsca była taka, żebyśmy się wymieniali ze sobą wiedzą i doświadczeniem, i dokładnie tak było. To znaczy: jak czasem dostawałam maila od studenta, że mu umarła babcia, to krzyczałam do kolegi z ekonomii, który też go uczył, czy już dostał maila o babci nieboszczce, a on mi na to odkrzykiwał, że tak, dostał, ale że w jego mailu to był wujek, a wtedy koleżanka od teorii społecznych darła się spod ściany, że w jej mailu wujek jeszcze żyje, ale jego stan jest ciężki, więc wszystko wskazuje na to, że z tego stresu zawału dostanie ciotka.

Poza tym w takim ołpenspejsie to można było sobie też wyświadczać drobne przysługi, jak na przykład wtedy, kiedy to przyszła do mnie koleżanka z ekonometrii i spytała, czy mogę ją zastąpić, bo ostatnio powiedziała studentom, że jak jeszcze raz zobaczy, że któryś z nich obliczył ujemny iloraz szans, to się zastrzeli. No i teraz udaje, że nie żyje, i czy bym mogła sprawdzić, czy oni się tym w ogóle przejmą. Po wejściu do sali mogłabym przysiąc, że połowa studentów nawet nie zauważyła, że im się zmienił nauczyciel.

Dzień jak co dzień w moim ołpenspejsie, to znaczy: wszyscy walczą o życie, a ja jadę sobie właśnie do drukarki na obrotowym krześle, bo dzień wcześniej Ewa Chodakowska znowu próbowała mnie przekonać, że ciało może więcej niż umysł, i znowu kłamała. A wtedy doskakuje do mnie kolega z finansów i ruchami o charakterze panicznym wwozi mnie do kuchni, a w tej kuchni jest też już koleżanka z ekonometrii, i on mnie wwozi, i drzwi zamyka, a następnie rzuca się na te drzwi całym swoim ciałem i dyszy, i jest absolutnie przerażony, i on tak dyszy, i te drzwi tym swoim ciałem, i mówi: „studenci”.

– Studenci – dyszy – szukają kogoś, kto potrafi liczyć.

Co oznacza mniej więcej tyle, że to był ten moment w roku, kiedy nadchodził termin składania prac dyplomowych.

Patrzę przez małe okienko, rzeczywiście – studenci. Przemieszczają się powoli, w niewielkich grupach, jak stada lwów na stepie, a nas dzieli od nich tylko licha konstrukcja drzwi i stosunkowo wątle ciało kolegi, który co

prawda najbliżej wysiłku fizycznego był wtedy, kiedy schylił się pod biurko, bo mu spinacz spadł, niemniej wciąż heroicznie pełni funkcję żywego rygla. I ten kolega mówi, że w sumie to wszystko jest spoko, nie żeby miał ciekawsze rzeczy do roboty w życiu niż zasłanianie drzwi własnym ciałem, ale przecież musimy coś z tym wszystkim zrobić, a koleżanka na to, że moglibyśmy tym studentom po prostu wyjaśnić, że z racji tego, że uczelnia oferuje im bogatą ofertę zajęć dydaktycznych z zakresu metodologii, a także specjalistyczne kształcenie w zakresie oprogramowania statystycznego, oraz dlatego, że mieli cały rok akademicki, by skorzystać z usług wysoko wykwalifikowanej kadry („to my” – dodała pospiesznie) w czasie wyznaczonych dyżurów, to w tej chwili pomaganie im nie leży w zakresie naszych obowiązków. No, tak nam opowiada ta koleżanka, a ja na to, że to świetna historia, szczerze mnie poruszyła, teraz tylko musimy to przeformułować na język zrozumiały dla studenta.

– Na przykład? – pyta kolega.

– No na przykład – mówię – „GO AWAY”.

A wtedy kolega, który wisi na drzwiach, mówi, że to klawo, że my tu sobie tak gawędzimy, ale jemu zaczyna brakować sił i chyba już stracił czucie w lewej nodze, więc może trzeba jednak wybrać bohatera ochotnika, którego rzucimy studentom na żer.

No dobra, to idę. Idę, bo usłyszałam nagle czuły szept pedagogicznego wezwania. Idę, bo gdzieś w okolicy serca połąskotało mnie poczucie odpowiedzialności za intelektualne losy tych młodych irlandzkich umysłów. Ewentualnie idę, bo okazuje się, że papier bije kamień, a kamień nożyce.

No to stoją, niczym żywa inscenizacja *Króla Lwa*, w której oni wszyscy są Skazą, a Mufasą – moja radość życia. Sprawę postanowiłam rozpocząć od podzielenia studentów na grupy o różnych priorytetach.

Kod czerwony, priorytet najwyższy – prace magisterskie.

Kod pomarańczowy, priorytet umiarkowany – prace licencjackie.

Kod zielony, priorytet typu *whatever* – prace licencjackie z kierunków studiów tak absurdalnych, że przecież ten człowiek i tak nigdy nie znajdzie roboty, więc po co mam się spieszyć.

No dobrze, pytam pierwszego miłego studenta z grupy czerwonej, o co mu chodzi, a on mówi, o co mu chodzi, i wychodzi na to, że chodzi o analizę czynnikową, a ja mówię, że teraz to mi trochę smutno, bo analiza

czynnikowa jest bardzo daleko na liście moich ulubionych analiz statystycznych, a on mnie pyta, że jest daleko gdzie, na czym – to powtarzam, że jest daleko na liście moich ulubionych analiz statystycznych, a on się śmieje, bo myśli, że to żart. I ja wtedy pytam kolegi, który przechodzi obok, na którym miejscu listy jego ulubionych analiz statystycznych jest analiza czynnikowa, a on się nawet pół sekundy nie zastanawia i bez zająknięcia mówi, że na dwunastym. NO RACZEJ.

Nic dziwnego, że stałam się natychmiast człowiekiem rozczarowanym niczym babcia na wieść o tym, że nikt nie chce dokładki, skoro oto przypadło mi się zmierzyć z analizą, która wśród wszystkich obliczeń statystycznych jest niczym zeschnięta kromka chleba z margaryną i mielonką, i to jeszcze taką polizaną przez kota. Zwłaszcza że doskonale wiedziałam, że moi studenci są całkowicie zdolni samodzielnie wykonać wszelkie obliczenia, a to za sprawą czegoś, co nazywamy „zmysłem liczby”. Ewentualnie – gdyby napotkali jakieś trudności w rozwiązywaniu zadań matematycznych – zawsze mogliby zaangażować do tej czynności jakiegoś nieparzystokopytnego.

Co mają ze sobą wspólnego Sokrates i liczący koń?

Badania nad zmysłem liczby, czy też intuicją mnogości (ang. *number sense*), czyli nad intelektualnymi możliwościami liczenia i szacowania, tak naprawdę trwają od ponad stu lat, a do tematu próbowano podejść (ewentualnie – jak zaraz zobaczymy – dopełznąć) na wiele sposobów. Choć tak naprawdę podstawą wszystkich tych starań jest filozoficzne zagadnienie: *nurture versus nature* – wychowanie czy natura (w niektórych źródłach: natura czy kultura³), czyli próba znalezienia odpowiedzi na pytanie, czy w rozwoju danej cechy istotniejsza jest biologia (głównie genetyka), czy też ważniejszy jest wpływ środowiska, w którym dorasta i funkcjonuje jednostka.

Mówi się, że zagadnienie *nurture versus nature* po raz pierwszy zostało ujęte przez Francisa Galtona, kuzyna Charlesa Darwina – o którym pisałam też w poprzedniej książce (KUP JA!!!). Tam dał nam się poznać jako twórca niezwykle ważnych technik modelowania statystycznego, co znaczy mniej więcej tyle, że pozwolił wyjaśniać nam za pomocą wzoru matematycznego, dlaczego napychanie się czekoladą niekoniecznie sprawi, że otrzymamy telefon od komisji noblowskiej. Ale to nie wszystko! Galton napisał również

artykuł pod tytułem *Angielscy naukowcy: ich natura i wychowanie* (ang. *English men of science: their nature and nurture*), w którym to artykule – jak łatwo się domyślić – rozmyślał nad determinantami biologicznymi i środowiskowymi wybitnych zdolności intelektualnych i naukowych⁴.

Pomysł Galtona, by przyjrzeć się wyłącznie jednostkom wybitnym, został zastąpiony lepszym – mianowicie takim, by w centrum zainteresowań umieścić... zwierzątka. Kiedy bowiem zastanawiamy się nad biologicznymi uwarunkowaniami różnych cech i umiejętności, to bardzo często zaczynamy właśnie od tego – od analizy, czy dana umiejętność występuje w świecie zwierząt. To samo postulował zresztą Charles Darwin, który twierdził, że to obecność pewnych umiejętności u zwierząt jest jednym z dowodów na ich biologiczne uwarunkowanie. Znaczy to bowiem, że te cechy okazały się w toku ewolucji niezbędne do przetrwania. A wiecie, kto został wyposażony przez ewolucję w najdoskonalszy oręż do walki z ułamkami i pierwiastkami z trzech? Hans.

Koń Hans.

Otóż na samym początku XX wieku berliński nauczyciel matematyki Wilhelm von Osten zakupił ogiera o imieniu Hans, by nauczyć go komunikacji z ludźmi. Oraz matematyki. Co w sumie ma sens, wielu matematyków też mogłoby sporo skorzystać na lekcji komunikowania się z ludźmi, zamiast opowiadać dowcipy typu „jak mama budzi ósemkę? – wstawaj, nie możesz tak leżeć w nieskończoność”, HE, HE, HE, a potem dziwić się, że nagle wszyscy przypominają sobie, że muszą wrócić do domu, dzieckiem się zająć, to nic, że ich Areczek ma już 56 lat.

Wilhelm von Osten nauczył Hansa odpowiadać na pytania za pomocą... stukania kopytkiem. Później było tylko lepiej, podobno Hans potrafił wskazywać litery. Po świecie natychmiast rozniosło się, że koń Hans jest w stanie wskazać bieżącą datę (co z miejsca czyni go mądrzejszym ode mnie, mówię to jako człowiek, który raz wystawił fakturę z datą płatności 32 lipca), czytać, rozróżniać kształty i akordy muzyczne, a przede wszystkim – rozwiązywać proste zadania matematyczne (łącznie z działaniami na ułamkach!).



Choć koń Hans miał wielu fanów, którzy malowali transparenty z jego podobizną i tworzyli przyśpiewki: „Hans jest koniem, nie jakimś baranem / nie ma więc problemu / z poprawnym całkowaniem”, to nie brakowało ludzi, którzy podawali w wątpliwość jego talenty. Dlatego w 1904 roku zdecydowano się powołać specjalną grupę, która miała ocenić wiarygodność Hansa. Komisja składała się z psychologów, dyrektorów zoo i cyrku, lekarza weterynarii, fizjologów, a także kawalerzystów (obecności tych ostatnich nie potrafię wyjaśnić, nie wiem, może po prostu przechodzili, zobaczyli, że za płotem całkuje koń, i zostali). No i co? No i członkowie komisji oświadczyli, że Wilhelm von Osten nie oszukuje, ale też jego koń chyba nie potrafi liczyć, a może jednak potrafi, a w sumie to pewnie jest zdolny, ale leniwy... no generalnie to komisja stwierdziła, że wie, że nic nie wie.

Okazuje się jednak, że na początku XX wieku – najpewniej dlatego, że Netflix ładował się bardzo wolno – ludzie się po prostu nudzili. Prawdopodobnie z tej przyczyny w 1907 roku powołano kolejną komisję, która miała zbadać, czy koń Hans ma szansę na jakąś fuchę w księgowości. Komisji przewodził Oskar Pfungst, psycholog, który uznał, że koń Hans geniuszem nie jest, w sumie to nawet w szkole dla koni byłby raczej przeciętny, wcale nie zna liter, liczyć też nie umie i kompletnie nie rozumie, co się do niego mówi. Pfungst orzekł tak po szeregu eksperymentów, podczas których Hansowi zadawały pytania różne osoby –

znające i nieznające odpowiedzi. Wtedy też okazało się, że koń potrafił udzielić prawidłowej odpowiedzi w 89% przypadków, gdy pytający znał odpowiedź, i tylko w 6%, gdy jej nie znał. Co doprowadziło badaczy do wniosku, że koń Hans był po prostu bardzo dobry w czytaniu mowy ciała, ludzie zadający pytania zaś – słabi w panowaniu nad odruchami, którymi nieświadomie dawali Hansowi znać, która odpowiedź jest prawdziwa. To, że koń Hans na zawsze utracił tytuł Pitagorasa nieparzystokopytnych, nie oznacza jednak wcale, że u zwierząt nie istnieje zmysł matematyczny i że uczenie ich liczenia jest zupełnie jak lotnisko w Radomiu – totalnie bez sensu.

Azorek oszukany na smaczki i rola czekolady w poznaniu naukowym

Od wielu, wielu lat trwają badania nad tym, czy faktycznie są gatunki, u których występują podstawowe umiejętności numeryczne. No i są! Umiejętności takie zaobserwowano u mrówek, niedźwiedzi, kaczuśzek, lwów, słoni, delfinów, a nawet muszek owocówek. Gambuzja pospolita (to taka ryba) potrafi nawet nauczyć się odróżniać grupę dwóch zwierzątek od grupy trzech zwierzątek, ale nie wnioskujcie, w jaki sposób szkoli się ryby. Ja nie mam pojęcia, przecież ich nawet się nie da odpytać przy tablicy, bo rzadko kiedy chcą zabierać głos.

Przyjrzyjmy się innym badaniom naukowym na ten temat. W 1987 Duane M. Rumbaugh wraz z ekipą przeprowadzała badania na naczelnych, którym prezentowano zbiory trzech i czterech kawałków czekolady, a następnie pięciu kawałków i jednego kawałka. No i widzicie, to jest podejście, które bardzo szanuję, moi studenci też ożywiali się znacznie bardziej wtedy, gdy tłumaczyłam im losowy dobór próby na cukierkach, niż wtedy, gdy nagrodą były poczucie satysfakcji z dobrze wykonanego zadania i świadomość dopieszczenia własnych synaps rozkoszą wygranej potyczki intelektualnej. Może dlatego badanym małpom poszło świetnie – kiedy prezentowano im trzy kawałki czekolady, a następnie dodawano do nich cztery kawałki, małpy potrafiły zdecydować, że to więcej niż połączenie pięciu kostek i jednej. Czy to znaczy, że szympansy umiały dodawać? Niekoniecznie. Mogło być tak, że decyzję o tym, która z grup kostek jest większa, podejmowały na podstawie oceny wizualnej, patrząc przez pryzmat objętości⁵. Zwłaszcza że gdy między grupami była ledwie jedna kostka różnicy, to popełniały więcej błędów. Wciąż był to jednak

rodzaj operacji umysłowej, która prowadziła do prawidłowych wniosków, więc szacuneczek. Podobnie rzecz się miała u gołębi – wybierały kupkę ziaren, która sprawiała wrażenie większej. Niemniej jeśli liczebność ziarenek była inna, a waga taka sama, to gołębie nadal wiedziały, jak się zachować – wybierały kupkę większą wizualnie.

Sami więc widzicie, czekolada i ziarna wspaniale nadają się do nauki matematyki, a może nawet przydają się do rozwoju nauki w ogóle. Ale jeśli akurat nie macie żadnej tabliczki na podorędziu, to nie ma problemu, całkiem spoko sprawdzą się tutaj również cytryny. Tych użyła trójka naukowców – Jonathan I. Flombaum, Justin A. Junge i Marc D. Hauser – którzy niewytrenowanym małpom rezusom pokazywali dwie grupy cytryn, składające się z czterech owoców każda. Małpy obserwowały, jak za kotarą umieszczą się cztery cytryny, a chwilę później – kolejne cztery cytryny. Następnie kotarę podnoszono, a oczom naczelnych ukazywały się cztery cytryny, a przy drugim powtórzeniu – osiem cytryn. Okazało się, że małpy zdecydowanie dłużej patrzyły⁶ na grupę czterech cytryn, kminiąc, co się stało i gdzie podziła się reszta owoców. Ewentualnie zastanawiały się, dlaczego one muszą liczyć cytryny, skoro ich kuzyni w imię matematyki mogli zabawiać się z czekoladą.

Intuicja liczby została odkryta również u kotów i psów. Więc przykro mi, mam dla Was złą wiadomość – gdy oszukujecie Azorka na smaczki, to Azorek najpewniej o tym wie. A skoro faktycznie zmysł matematyczny występuje u zwierząt, to oznacza, że te umiejętności rzeczywiście mają uwarunkowanie biologiczne (genetyczne) i że liczenie – zupełnie jak u studentów – jest ściśle związane z walką o przetrwanie. Możemy się zastanawiać, w jaki sposób. Przecież stosunkowo rzadko spotykamy piżmaka w banku, który walczy o lepsze oprocentowanie kredytu, bo mu nie starcza do pierwszego, a kapibary też nienachalnie często podchodzą do matury z matematyki. O co zatem chodzi? Otóż o to, że w ten sposób zwierzęta są w stanie ocenić na przykład, czy stado przeciwników jest liczniejsze od ich własnego, zdecydować, którą z grup antylopek najlepiej zaatakować, by najbardziej się najeść, jak również mogą całkiem sprawnie oszacować odległość, którą muszą pokonać, by dotrzeć do swojego obiadu. No i widzicie, najefektywniejsze polowanie na zwierzynę to już jest bardzo konkretna, użyteczna umiejętność. Nic dziwnego, że w pewnym momencie naukowcy zaczęli się zastanawiać, czy mają ją też niemowlaki.

Do czego niemowlakom potrzebne są logarytmy?

Miniludzie mają tę zaletę, że są prostsi w obsłudze niż fiat panda w gazie. Zwłaszcza jeżeli weźmie się pod uwagę, że absolutnie każdy człowiek Polak wie absolutnie wszystko o następujących obszarach nauki: medycynie, stosunkach międzynarodowych i wychowywaniu dzieci. Cudzych oczywiście.

I tak na przykład my z Wojtkiem mamy dość jasne poglądy dotyczące wychowywania najmłodszych. Opierają się one na założeniu, że dzieci od początku trzeba przygotowywać do bólu dorosłego życia, więc będziemy naszym pociechom kłaść kieszonkowe na stół, następnie potrącać z tego 20% i na ich oczach wyrzucać te pieniądze za okno, a następnie tłumaczyć im, że tak właśnie wygląda płacenie podatków.

Kiedyś nawet, w ramach swojej filozofii wychowywania, napisałam wiersz, który miał tłumaczyć dzieciom meandry prawdziwego życia, wicie, że:

*A jak wrócisz kiedyś do domu wcześniej o godzinę
I zastaniesz w dziwnym stanie całą swą rodzinę,
Bo tata zgubił ciuchy, zupełnie jest goły,
A mimo to bardzo też wesoły,
I spytasz mamy, gdzie ona zgubiła ubranie,
A ona powie, że właśnie trwa sprzątanie,
Bo zawieruszyły się bluzka, sukienka i spodnie...
To choć rodzice starają się wyjść z tego godnie,
Prawda jest dość oczywista, jak w zeszycie kleks:
Twoi rodzice uprawiali seks.*

No i dziękuję bardzo, z takim potencjałem wychowawczym to aż się prosi, by jakiś niemowlak wbił nam się na kwadrat, nie tylko dlatego, że zawsze to spoko, że ktoś miałby nam się dokładać do czynszu, ale również dlatego, że można by go przy okazji wykorzystać do prowadzenia księgi przychodów i rozchodów. Dlatego że jeśli chcemy poznać odpowiedź na pytanie, czy intuicja liczby to coś, na co nie mamy wpływu, czyli właściwie prezent od koleżanki natury, czy też coś, nad czym możemy popracować

w toku edukacji, to musimy jeszcze przyjrzeć się temu, czy występuje u dzieci i... ludów pierwotnych. I właśnie tym zajęli się naukowcy.

Umiejętności matematyczne mierzone u dzieci są rozumiane jako predyspozycje do wykonywania zadań związanych z szacowaniem, liczeniem, przetwarzaniem liczb i rozwiązywaniem zadań tekstowych, jak również czymś, co nazywa się przekodowywaniem formatu. Polega to na interpretacji liczb zapisanych w różnoraki sposób: słownie, jako cyfry arabskie, dźwięki czy rysunki przedstawiające rozmaite wielkości. Co ciekawe, zjawisko to badano u dzieci w całym spektrum wieku, również u tych, które z reguły nie chodzą do szkoły, najpewniej dlatego, że w ogóle nie umieją chodzić. Tak jest, chodzi o płazy ludzkiego świata, czyli niemowlaki.

W jaki sposób można w ogóle zbadać intuicję liczby u tak niewielkich ludzi? No bo przecież nie można ich o poprawne rozwiązania po prostu zapytać. Niemowlaki – jak wiemy – bywają mało rozmowne. Może dlatego, że czują się kompletnie niedoceniane. Na przykład kiedyś napisałam na blogu, że prace domowe należy dostosowywać do wieku dziecka i że nie powinniśmy kazać niemowlęciu myć okien, bo ono ma takie małe rączki, że całe wieki zajmie mu umycie jednego. I od razu dostałam 65 maili o tym, że niemowlaki nie powinny myć okien, bo spadną z parapetu. Pffff, przecież każdy wie, że to właśnie z tego powodu przywiązuje się je sznurkiem do kłamki.

A skoro kompletnie nie doceniamy niemowlęcego wkładu w konserwację powierzchni szklanych, to może w rozwój matematyki też nie. Sposoby pomiaru umiejętności matematycznych u dzieci, które nie umieją jeszcze mówić, są podobne do tych, które znamy z badań nad zwierzętami – mierzy się po prostu to, jak długo niemowlaki patrzą na daną grupę przedmiotów, której stan jest efektem jakiejś operacji matematycznej. I – dokładnie tak samo, jak w przypadku zwierząt – przyjmuje się, że im bardziej coś im się nie zgadza, tym dłużej się temu przyglądają i gdyby tylko mogły, to zgłosiłyby sprzeciw, no ale nie mogą, bo akurat myją okna.

Badania wyglądają tak, że na przykład pokazuje się takim niemowlakom lalki, których liczba co jakiś czas się zmienia – na przykład do czterech lalek dodaje się kolejne cztery lalki, a z ich sumy nagle powstaje sześć. No i wtedy niemowlaki patrzą na wynik równania znacznie dłużej niż wtedy, gdy widzą efekt w postaci ośmiu lalek. Pewnie się zastanawiają, jakim trzeba być sukinsynem, żeby niemowlaka orznąć na dwie lalki.

Czasem lalki są zastępowane kropkami na ekranie lub sygnałami dźwiękowymi, schemat badania jest jednak zawsze taki sam – pokazuje się minibadaniem poprawny i niepoprawny wynik działania i mierzy czas reakcji. Oprócz pomiaru czasu możemy zastosować również metodę eye-trackingu, która pozwala śledzić nie tylko to, jak długo zawieszamy na czymś wzrok, ale również to, gdzie dokładnie patrzymy, oraz uzupełnić badania o dodatkowe dane dotyczące aktywności mózgu, takie jak EEG (oczywiście bezboleśnie!). I to właśnie dzięki tym i innym metodom udało się dowiedzieć, że **podstawowe umiejętności szacowania są w nas obecne od urodzenia, niezależne od rozwoju języka, i uaktywniają się jeszcze przed nauką abstrakcyjnej matematyki operującej na symbolach.**

Wyniki wielu badań (znajdziecie je w bibliografii) wskazują na to, że już sześciomiesięczne niemowlaki potrafią odróżnić sekwencję dźwięków w stosunku 1 : 2, dziewięciomiesięczne – 2 : 3, a dzieci w wieku 3–6 lat różnicują już proporcję 3 : 4 od 5 : 6. A to ze względu na coś, co nazywamy **prawem Webbera**. Opisuje ono związek między naszą percepcją danego bodźca a jego fizyczną wielkością. Prawo to stanowi, że jeśli porównujemy dwie wielkości, to dla naszej percepcji ważny jest stosunek porównywanych wielkości, a nie ich arytmetyczna różnica.

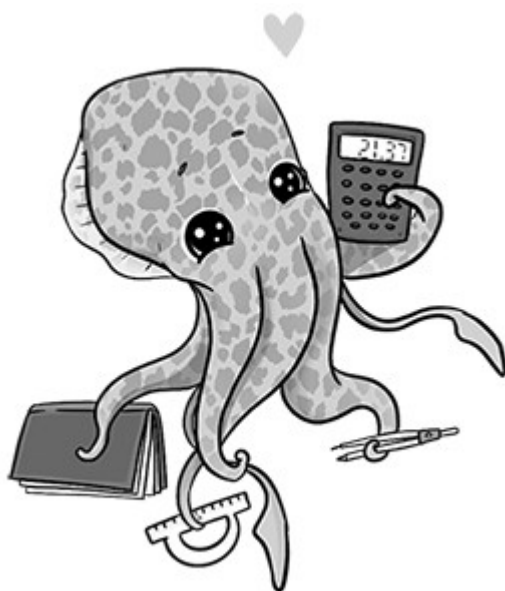
Czyli, po ludzku, o co chodzi? Weźmy na przykład kwestię dużych liczb: mamy spory problem z szacowaniem ich dokładnej wielkości, ale świetnie idzie nam rozumienie relacji między nimi. Jeśli każę Wam pomyśleć o 165 000 samochodów, to bardzo trudno będzie wyobrazić sobie, ile to tak naprawdę jest. Dużo? Mało? No dużo w tym sensie, że gdyby to były na przykład fiaty multipla, to o 165 000 za dużo. Ale nadal trudno nam to sobie wyobrazić. Dlatego spróbujemy podejść do tego inaczej. Jeśli powiem Wam, że 165 000 samochodów to akurat tyle, że gdyby pierwszy postawić w Zakopanem, a potem ustawiać je jeden za drugim, to kolejka ciągnęłaby się aż do Gdańska, to już trochę łatwiej nam tę wielkość ogarnąć, synapsy klaszczą, a procesy poznawcze tańczą poloneza.

Albo jeszcze inaczej. Możemy mieć problem z realnym wyobrażeniem sobie tego, jak bardzo milion różni się od miliarda, prawda? No, poza tym, że trzema zerami. Ale tak naprawdę, gdybyśmy mieli to komuś wyjaśnić, to zaczyna się problem. Problem, który znika, kiedy te liczby odniesiemy do czasu. Milion sekund to 11 dni. A miliard sekund... 31 lat⁷.

To właśnie abstrakcyjna, semantyczna reprezentacja liczb, która odpowiada za to, w jaki sposób dana liczba jest rozpoznawana i przetwarzana w mózgu⁸, odróżnia ssaki naczelne od innych zwierząt. Takie operacje udaje nam się przeprowadzać nawet wtedy, gdy analizowany ciąg liczb przekracza coś, co nazywamy **limitem uwagi nad obiektem** (ang. *object-based attention*), który to limit – no, słuchajcie – nie jest zbyt spektakularny, bo wynosi 3... (choć w moim wypadku – 1, dokładniej rzecz biorąc: 1 gołąb, ewentualnie 1 szyszka w takim kształcie, że totalnie wygląda jak borsuk). Dla przykładu małpy potrafiły połączyć cyfry 2, 3, 5, 8 z odpowiednimi wizualizacjami, na przykład liczbą kropek. Potrafiły również rozszerzyć tę kompetencję na liczby większe niż 9. Były jednak w stanie osiąść tę umiejętność dopiero po wielu, wielu godzinach treningu. Możliwe więc, że ich późniejszy sukces w podobnych zadaniach był w pełni wyuczony. Dzieci zaś (a tym samym dorośli) spontanicznie rozumieją koncepcję abstrakcyjnych liczb, nawet gdy są im prezentowane w różnych formatach. Na przykład wtedy, gdy słyszą określoną liczbę razy sekwencję dźwięków, a następnie mają za zadanie sparować ją z liczbą różnych kształtów geometrycznych. Co ciekawe, odkryto, że umiejętność szeregowania liczb w przestrzeni (na przykład na osi) nie jest uniwersalna, ale zależy od... kultury. A żeby sensownie wyjaśnić tę kwestię, musimy udać się do... amazońskiej dżungli.

Czemu warto całkować w amazońskiej dżungli?

W gruncie rzeczy wszelkiej maści naukowcy stosunkowo często wracają do dżungli. I nie mam tu na myśli dżungli interakcji społecznych, w której muszą lawirować między jadowitymi gniewoszami plamistymi konwenansów a ochotą, by zachowywać się jak zwierzę, w sensie ta mątwą, co rozwiązuje zadania matematyczne.



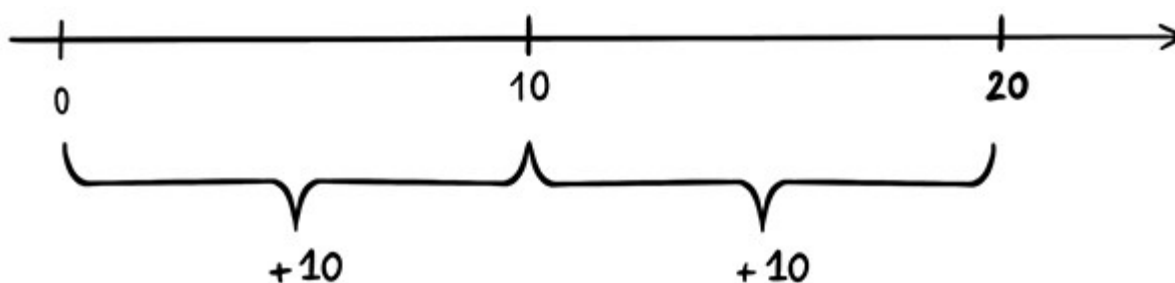
Ludy pierwotne są kolejną grupą znajdującą się w centrum uwagi tych naukowców, którzy zastanawiają się nad rolą kultury i edukacji w kształtowaniu się danej cechy. Na przykład istnieje sobie takie niezwykle ciekawe plemię Indian Pirahã, którzy mieszkają w amazońskiej dżungli. Szacuje się, że plemię to liczy od 200 do 360 osób (i niestety ciągle maleje). Ich kultura i wierzenia same w sobie są niezwykle ciekawe⁹, choć dla naszych rozważań najważniejszy jest ich bardzo nietypowy język, który to jest jednym z najuboższych na świecie. Nie ma w nim na przykład określeń stosowanych do opisu... barw i liczb. Daniel Everett, który gruntownie go zbadał, twierdzi, że nie ma w nim nawet słowa nazywającego liczbę jeden, a mimo to członkowie plemienia potrafią odróżnić niewielką grupę od grupy większej i to wyrazić. Wszelkie próby nauczania ich liczenia do 10 skończyły się niepowodzeniem, najpewniej dlatego, że kompletnie nie potrzebowali takiej umiejętności w codziennym życiu, przez co też nie wykształcili tej cechy w toku socjalizacji i edukacji.

Innym plemieniem, które może poszerzyć naszą wiedzę o zdolnościach matematycznych, jest plemię Mundurucu. Podobnie jak Indianie Pirahã jest to grupa, która ma bardzo ograniczone słownictwo (również to związane z matematyką). Niemniej okazało się, że niezależnie od wieku członkowie i członkinie plemienia Mundurucu potrafią układać symboliczne i niesymboliczne wartości na osi. Z tym że jest to oś... logarytmiczna. Przyznajcie, że to jest rzecz niezwykle, zwłaszcza biorąc pod uwagę, że wielu z nas ma problem ze zrozumieniem właściwości skali logarytmicznej.

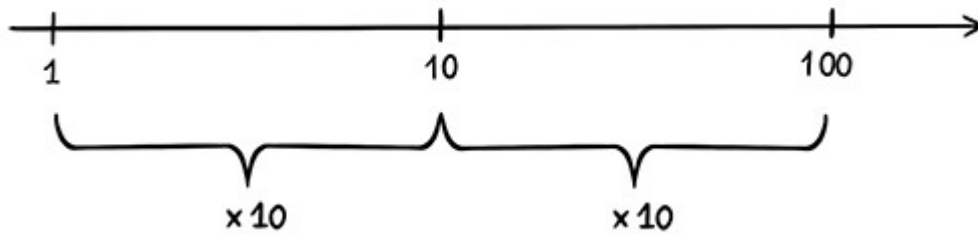
Krótkie przypomnienie, o co chodzi ze zrozumieniem właściwości tej skali: wyobraźcie sobie, że macie oś, na której najmniejsza wartość to 1, a największa to 100^{10} . Rozmieszczacie na tej skali równomiernie liczby, na przykład co 1 cm. No to dajcie spokój, to by musiała być skala dłuższa niż moja lista wymówek przed wuefem w podstawówce! Ciągnęłaby się pewnie przez kilkanaście stron tej książki, czyli dla mnie lepiej, bo to zawsze więcej stron zapisanych mniejszym kosztem. Niemniej dla matematyki (i mojego wydawcy) trochę gorzej. I właśnie w przypadku tak szerokiego rozmieszczenia wartości, ewentualnie wtedy, gdy chcemy pokazać procentową zmianę wielkości, z pomocą przychodzą nam logarytmy. I uwaga – ponieważ wolałabym, byście nie stanęli teraz w płomieniach niczym Londyn w 1666 roku – nie będziemy wchodzić w matematyczne wzory i definicje. Po prostu miejcie w pamięci, że logarytmy istnieją i świetnie nadają się do prezentowania wielkości z bardzo szerokiego zakresu oraz prezentowania wzrostu wykładniczego (gdy jakaś wielkość rośnie wykładniczo, to znaczy, że się podwaja. Na przykład: 1, 2, 4, 8, 16...).

Zresztą niewiele osób wie, że skale logarytmiczne żyją sobie obok nas, hasając radośnie niczym najbardziej zadowolone jelonki w lesie. Skalą logarytmiczną jest na przykład skala Richtera, używana do pomiaru siły trzęsień ziemi, czy skala decybelowa, mierząca natężenie dźwięków.

Podsumowując: w przypadku skali liniowej, bardzo dobrze nam znanej, odległości między kolejnymi wartościami są równe.



Na skali logarytmicznej wartości mnożą się wzajemnie, a wynikiem tego mnożenia jest kolejna wartość na osi. Na przykład tak:



I teraz wyobraźcie sobie, że Stanislas Dahaene wraz ze współpracownikami i współpracowniczkami przebadali w 2008 roku łącznie 32 dorosłych i dzieci z plemienia Mundurucu. Podczas każdego eksperymentu prezentowana im była oś, na której po lewej stronie umieszczono jedną kropkę, a po prawej – 10 (w innej wersji eksperymentu – po lewej: 10, po prawej: 100). Kolejne liczby były uczestnikom badania prezentowane losowo¹¹. Dla każdej takiej liczby badany wskazywał palcem, gdzie umieścić ją na osi. I faktycznie, osoby z tego plemienia rozmieszczały je na skali bliskiej logarytmicznej. A jak to jest z dziećmi z kultury zachodniej? No, okazuje się, że na krótszej skali, od 1 do 10, dzieci rozmieszczały liczby w miarę równomiernie. Ale już w wypadku dłuższej osi bliżej im było do logarytmicznego rozmieszczenia, które to rozmieszczenie – w przypadku rozległego przedziału liczbowego – ma totalnie więcej sensu. Ta wspaniała intuicja niestety zanika w toku edukacji szkolnej!

Bowiem badania wskazują, że u dorosłych wychowanych w kulturze zachodniej zdecydowanie dominuje linearny sposób myślenia o liczbach i umieszczania ich w przestrzeni. Czyli widzicie: okazuje się, że zarówno dzieci – od najmłodszych lat, co więcej: z różnych kultur – jak i zwierzęta mają różnorakie umiejętności w zakresie operacji matematycznych. A jest to ważne, ponieważ uznaje się, że jeśli intuicja liczby występuje u zwierząt, dzieci i ludów pierwotnych, to znaczy, że podstawowe kompetencje numeryczne są uwarunkowane biologicznie. A co z kulturą, czy ma tutaj cokolwiek do powiedzenia? Ta zmiana z myślenia logarytmicznego na linearny – będąca efektem systemu edukacji – jest już pewną podpowiedzią. Ale jeszcze lepszej odpowiedzi na to pytanie mogliby nam udzielić... ludzie ksero.

Bliźniaki w służbie matematyki

Musicie wiedzieć, że ukochaną metodologią wszystkich naukowców, którzy interesują się rolą natury i wychowania w rozwoju jakiejś cechy, są

badania nad bliźniakami. I ja to rozumiem, sama jestem bliźniaczką i jestem pewna, że nasza mama wielokrotnie musiała fantazjować o sprzedaniu nas do badań naukowych. Niemniej oficjalne wyjaśnienie metodologicznego umiłowania bliźniaków jest trochę inne. Otóż bliźniaki jednojajowe, to jest ludzie ksero, dzielą 100% materiału genetycznego, co oznacza, że jeśli jakaś cecha występuje u jednego bliźniaka, a u drugiego nie, to z dużym prawdopodobieństwem można powiedzieć, że mamy do czynienia z cechą kształtowaną przez środowisko lub wychowanie, a nie genetykę. Jeszcze więcej możemy się dowiedzieć wtedy, kiedy porównujemy bliźniaki jednojajowe i dwujajowe (te drugie dzielą tyle samo materiału genetycznego co zwykle rodzeństwo – czyli 50%). Jeśli identyczne bliźniaki ujawniają jakąś cechę, a dwujajowe – wychowane w tej samej rodzinie i środowisku szkolno-rówieśniczym – nie, to może oznaczać, że w rozwoju tej cechy ważniejsze są biologia i genetyka¹².

Najpewniej nikogo nie zaskoczę, gdy powiem, że na pomysł wykorzystania takiej metodologii jako pierwszy wpadł... Francis Galton. Nie no, serio, typ musiał być koszmarem każdego rodzinnego obiadu. Siedzi, siorbie zupkę, żuje kluski i opowiada o autorskiej koncepcji modelowania regresyjnego i ustalania roli genetyki w rozwoju cech. I wyobraźcie sobie, że potem matka patrzy na was i pyta, co w życiu osiągnęliście, a jedyne, co możecie powiedzieć, to że ostatnio usmażyliście naleśnika, który wyglądał jak Jezus. I to byłoby może nawet imponujące, gdybyście go nie przypalili.

Jedyne, co nas może pocieszać: nawet Galtonowi wyszedł raz naukowy zakalec. I to z rodzynekami. W 1875 roku opublikował pracę *The History of Twins*, którą oparł wprawdzie na 80 kwestionariuszach, ale źle dobrał próbę i dość pochopnie wysnuł wnioski, więc w „Tańcu z metodologią” Iwona Pavlović dałaby mu najwyżej 2, na widowni jedynie matka trzymałaby transparent na jego cześć, a hasło na nim to nawet nie byłoby wypisane brokatem.

Wartość jego badań przeprowadzanych wśród bliźniąt jest więc znana od wielu, wielu lat¹³. Na tyle, że w niektórych krajach istnieją bazy danych o bliźniakach, na przykład w Szwecji, Danii, Finlandii, Australii, na Sri Lance, w Wielkiej Brytanii czy Norwegii (tam rejestracja wieloraczków jest nawet obowiązkowa¹⁴; ciekawostka: w norweskiej bazie znajdziemy 88 000 bliźniaków, trojaczków i czworaczków!). To dzięki takim badaniom wiemy, że poczucie szczęścia i samoakceptacja mają do pewnego stopnia podłoże

genetyczne, tak samo jak psychopatia czy iloraz inteligencji¹⁵. I o ile badania przy udziale bliźniaków (ang. *twin studies*) z lat 20. (!) XX wieku były krytykowane za opieranie się na zbyt wielu domysłach, o tyle kilkadziesiąt lat później ich wyniki zostały potwierdzone za pomocą molekularnych badań genetycznych.

Ale jak to się ma do umiejętności liczenia? Otóż jednym z ważniejszych badań w tej dziedzinie jest badanie, które Maria Grazia Tosto wraz ze współpracownikami przeprowadziła na 837 parach bliźniaków jednojajowych i 1422 parach bliźniaków dwujajowych. Tu warto dodać, że były to brytyjskie dzieci w wieku 16 lat. To rzecz niepozbawiona znaczenia, bo w tym badaniu szacowano wskaźnik zwany **odziedziczalnością** (ang. *heritability*), która oznacza – za Encyklopedią¹⁶ PWN: „genetyczny składnik ogólnej zmienności fenotypowej danej cechy”, czyli określa (zwykle za pomocą procentów), jaka zmienność danej cechy (w tym wypadku zmysłu matematycznego) w populacji bierze się z czynników genetycznych, a nie ze zmienności wynikającej z warunków zewnętrznych, edukacji i wychowania (to zmienność niedziedziczna). Wartość tego wskaźnika jest ściśle powiązana z próbą badawczą, na podstawie której został obliczony (w tym wypadku – 16-latków z Wielkiej Brytanii), więc nie można generalizować i ot tak przełożyć go na dowolnego 32-latka z Kazimierza Dolnego. Niemniej to badanie i ta wartość odziedziczalności wciąż dostarczają nam sporo ciekawych informacji – otóż porzućcie wszystkie swoje wymówki, włączajcie kalkulatory, a matka niech wyciąga brokat, bo okazuje się, że absolutnie każdy może zostać Archimedesem (albo Pitagorasem, jak obiecywała nam w podstawówce pewna seria podręczników). No, serio, to badanie wskazało, że zmysł matematyczny jest dziedziczony w 32%, z kolei 68% różnic indywidualnych między badanymi może zostać wyjaśnionych przez czynniki środowiskowe.

Widzicie, to świetna wiadomość! Po raz kolejny wszystko wskazuje na to, że nie ma głabów matematycznych. Porzućcie na zawsze przekonanie, że jesteście sałata arytmetyki! Oczywiście jest jakaś pula umiejętności matematycznych zależnych od genetyki, ale zdecydowana większość z nich totalnie może zostać wyuczona i dopieszczona w toku edukowania się! A skoro istnieje jakaś pula zdolności arytmetycznych, geometrycznych i inteligencji matematycznej wynikających z czynników biologicznych, to warto się zastanowić, czy różnice w zakresie takich umiejętności są

w jakimś stopniu zależne od płci. Słowem: czy to prawda, że kobiety to się nadają tylko do programowania pralki, he, he, he (rechot wujka Wieśka znad kotleta na weselu *playing softly in the background*).

Czy statystyka jest kobietą?

Nie da się ukryć, że jednym z najbardziej rozpowszechnionych stereotypów dotyczących zdolności matematycznych jest ten dotyczący płci. Wciąż wiele osób uznaje, że nauka, technologia i inżynieria to „męskie sprawy”, a kobiety nie dorównują mężczyznom zdolnościami w tym zakresie. Czy to prawda? Odpowiadam:

Nie.

I dziękuję, koniec podrozdziału.

Chyba że koniecznie potrzebujecie jeszcze jakichś dowodów, to okej. W takim razie przyjrzyjmy się badaniom longitudinalnym, czyli takim, które śledzą badanych przez kilka/kilkanaście/kilkadziesiąt lat. Na przykład Justin Halberda z zespołem przebadali dane 10 000 respondentek i respondentów od 11. do 85. roku życia, żeby zbadać ich matematyczną intuicję i to, jak zmienia się ona w ciągu życia. Okazało się, że o ile wszyscy mamy podobne fundamenty na start, o tyle w toku dorastania nasza zdolność nauki matematyki jest zmienna – intuicja liczby rozwija się najszybciej podczas edukacji szkolnej, a pik osiągamy w późnej trzydziestce (nie wiadomo, na ile ten wiek jest skorelowany z macierzyństwem i częstotliwością treningów arytmetycznych polegających na powtarzaniu „LICZĘ DO TRZECH i masz przestać”). Niemniej już w późnych latach szkolnych zaczynamy obserwować różnice indywidualne (nie tylko między płciami). A przypomnijmy – te różnice nie mają podłoża biologicznego! Dużą rolę odgrywają tutaj edukacja i – niestety – system szkolny.

Na przykład w badaniu firmy Microsoft w 2017 roku spytano 11 500 dziewczynek z 12 krajów (w tym również Polski), na ile są zainteresowane nauką, technologią, inżynierią lub matematyką. Okazało się, że te dyscypliny są bardzo atrakcyjne dla jedenastolatek, ale dla piętnastolatek już nie. Podobnie metaanaliza stu badań przeprowadzonych w latach 1963–1988 pokazała, że w wielu badaniach dziewczynki były nawet ciut lepsze w matematyce niż chłopcy, ale znowu – do czasu. O ile w podstawówce i gimnazjum zainteresowanie matematyką jest u dziewcząt naprawdę spore (a to przekłada się na ich wyniki w nauce), o tyle niestety zmienia się to w liceum i na studiach. W badaniu Bauera dziewczynki ze

wszystkich krajów uznały, że jedynie niecałe 40% rodziców i podobny procent nauczycieli wspiera je w rozwijaniu się w kierunku nauk ścisłych. Czyli duże znaczenie mają tutaj środowisko i socjalizacja dziewczynek do konkretnych wzorców norm i zachowań, uznawanych przez społeczeństwo za „kobiece”¹⁷. Wśród tych wzorców często nie ma nauki i przedmiotów ścisłych.

Fascynujące badanie przeprowadził (oryginalnie) David Chambers w latach 1966–1977 w Stanach Zjednoczonych i Kanadzie. Nazywało się *draw a scientist* i jak łatwo się domyślić, zadaniem dzieci było narysowanie naukowca. Tylko tyle, tak brzmiało zadanie: „narysuj naukowca”.



Następnie przeanalizowano 5000 dziecięcych rysunków i okazało się, że mniej niż 1% (dokładniej rzecz ujmując – 28) dzieci narysowało kobietę uprawiającą naukę! Co więcej – nie zdecydował się na to żaden chłopiec.

Szczerze mówiąc wyniki nowszych badań tego samego typu są ciut bardziej optymistyczne. W 2018 David I. Miller i jego naukowa drużyna podsumowali wyniki 78 badań *draw a scientist* przeprowadzonych w ostatnich 50 latach. Składało się na nie niemal 21 000 rysunków. Naukowczynię narysowało w nich średnio 28% dzieci, choć zdecydowanie częściej robiły to dziewczynki. Widać również niepokojącą zmianę, która zachodzi wraz z dorastaniem – na rysunkach autorstwa 6-letnich

dziewczynek znajdziemy tylko 30% naukowców płci męskiej. Na rysunkach 16-latek już 75% naukowców to mężczyźni¹⁸.

Wychodzi na to, że w kontekście kształtowania stereotypów płciowych dotyczących ról społecznych krytycznym okresem jest wiek szkolny. To również wtedy powstają stereotypy na temat własnych zdolności (a w przypadku nauczycieli – zdolności ich uczniów) w zakresie nauk ścisłych. Dobrze byłoby więc, gdyby dzieci były zapoznawane z różnymi postaciami naukowców, również takimi wykraczającymi poza typowe ramy, w których mieszczą się głównie biali mężczyźni w fartuchach. A to takie obrazki zwykle prezentuje się w salach lekcyjnych i podręcznikach. Bo okazuje się, że w późniejszym wieku wcale nie stajemy się bardziej odporni na uprzedzenia, tylko raczej bardziej odporni na ich zmianę.

Na przykład w ramach badania „Piękne umysły – rola kobiet w świecie nauki” kazano grupie dorosłych ocenić, którego z trzech odkryć dokonała kobieta:

1. Odkrycie, że gwiazdy składają się w 98% z wodoru i helu.
2. Rozpracowanie biochemii wirusa HIV i AIDS.
3. Genetyczne uwarunkowanie i dziedziczalność raka sutka.

77% badanych uznało, że pierwszego odkrycia dokonał mężczyzna. Drugiego – 69% respondentów. Największa równość dotyczyła ostatniego odkrycia, tego dotyczącego raka piersi – 48% badanych stwierdziło, że to odkrycie kobiety (być może ten wynik wynikał z prostego skojarzenia: piersi, kobieta, rak piersi – czyli badaniami pewnie zajmowała się kobieta). W rzeczywistości zaś wszystkie trzy odkrycia zawdzięczamy kobietom – Cecilii Payne-Gaposchkin, Françoise Barré-Sinoussi i Mary-Claire King.

Co więcej, 36% mężczyzn i 16% kobiet biorących udział w tym badaniu stwierdziło, że to mężczyźni mają wrodzone kompetencje do odnoszenia sukcesów w nauce. Gdy spytano ich zaś o to, jakiego rodzaju braki w kompetencjach mogą być powodem tego, że mniej kobiet osiąga wysokie stanowiska naukowe, 20% uznało, że kobietom brakuje praktycznego podejścia, 19% – pewności siebie i zdolności analitycznych, 22% respondentów uznało natomiast, że kobietom brakuje racjonalnego myślenia. RACJONALNEGO MYŚLENIA. No i co zrobisz, wychodzi na to, że jesteśmy jedynie takimi maskotkami napchanymi hormonami jak pluszaki wata, które biegają na oślep po podstępnej dżungli logiki, a jak wbiegną na

aligatora, to nawet go nie rozpoznają, tylko z rozpędu zaczną go prasować, no bo jakiś taki jest pognieciony, a akurat na prasowaniu się znamy. Zupełnie tak, jak niektórzy niezwykle dobrze znają się na logarytmach.

O geniuszu, który czytania nauczył się od ryb

Prawdą jest natomiast, że jeśli chodzi o różnice ze względu na płeć, to istnieje jedno zaburzenie związane często ze zdolnościami liczenia i szacowania, które to zaburzenie sześciokrotnie częściej występuje u mężczyzn niż u kobiet – jest to **sawantyzm**. Zjawisko absolutnie fascynujące, choć wciąż zagadkowe dla neurologii – i w ogóle całej medycyny. Sawantyzm to zespół niezwykłych umiejętności, który pojawia się u co dziesiątej osoby autystycznej (choć nie tylko, również u niektórych osób z niepełnosprawnością intelektualną). Takie osoby mają genialne zdolności w wielu dziedzinach. Ich talenty objawiają się w twórczości literackiej, muzyce, przeprowadzaniu operacji matematycznych czy zdolności określania dnia tygodnia dla dowolnej daty znajdującej się w kalendarzu wybranego roku (z przeszłości lub przyszłości). Za sawantów uważa się między innymi Michała Anioła, Isaaca Newtona, Mozarta, Beethovena, van Gogha, a z bardziej współczesnych – Billa Gatesa. Zobaczcie, jakimi fascynującymi zdolnościami mogli pochwalić się sawanci.

Leslie Lemke po jednokrotnym przesłuchaniu I koncertu b-moll Czajkowskiego bezbłędnie odtworzył go na fortepianie. Miał 16 lat. Słownie: szesnaście. Ja wtedy chyba jeszcze nosiłam buty na rzepy.

Kim Peek¹⁹ znał na pamięć 12 000 książek. Co więcej, czytał dwie strony naraz, jednocześnie lewym i prawym okiem. Czyli zupełnie tak jak te ryby, które mają oczy po dwóch stronach głowy i nikt nie wie, o co im chodzi. A tu proszę, może one po prostu chciały szybciej trzasnąć *Annę Kareninę*? Kim Peek pamiętał też nazwy wszystkich autostrad i wszystkie kody pocztowe w Stanach Zjednoczonych, szczegółowe historie władców i kompozytorów, jak również potrafił podać dzień tygodnia dla dowolnie wskazanej daty z przeszłości lub przyszłości.

Ellen Boudreaux bez zegarka potrafiła podać zawsze dokładną godzinę, minutę i sekundę.

Daniel Tammet w wieku trzech lat zaczął dokonywać skomplikowanych obliczeń matematycznych. Zna dzień tygodnia dla dowolnej daty, jest

w stanie cytować całe książki, a w 2004 roku pobił rekord Guinnessa w podawaniu z pamięci cyfr po przecinku liczby pi – wymienił ich 22 514! Świadomość, że na świecie istnieje kilka osób takich jak on, ucieszyła go tak bardzo, że nauczył się biegle 11 języków, by móc się z tymi osobami skontaktować. W tym niezwykle trudnego islandzkiego, którego opanowanie zajęło mu tydzień. Co ciekawe, Tammett równocześnie kompletnie nie potrafi... odróżniać strony prawej od lewej.

Inny fenomen związany z liczbami to **synestezja** („równoczesne postrzeganie”) – zjawisko neurologiczne będące swoistym sprzężeniem zmysłów czy raczej ich pomieszaniem; polega na kojarzeniu ze sobą wrażeń, które pochodzą z różnych zmysłów – takie osoby widzą kolory cyfr, czują smak imion lub odbierają muzycznie kolory. Dla wspomnianego wyżej sawanta, Daniela Tammetta, każda liczba od 1 do 10 000 miała inny kolor, teksturę i wiązała się z innym uczuciem. Opisał on 289 liczb, które uważał za obrzydliwe, 333 – które jego zdaniem były niesamowicie atrakcyjne, no i najpiękniejszą foczkę w tym Bałtyku arytmetyki, liczbę pi – jako przepiękną.

Po drugiej stronie spektrum znajdują się dzieci, które cierpią na biologiczne zaburzenie rozwojowe związane z trudnością w nauce matematyki i arytmetyki – to zaburzenie nazywa się **dyskalkulią**²⁰. Takie osoby mają problem z interpretacją działań arytmetycznych i symboli numerycznych, mylą cyfry i znaki, nie potrafią wykonywać bardziej abstrakcyjnych działań²¹. Co ważne, owo zaburzenie w ogóle nie jest związane z rozwojem intelektualnym! Obecnie szacuje się, że na dyskalkulię cierpi 3–6% dzieci, w niemal równej proporcji dziewczynki i chłopcy. I nie, nie jest to wymyślone zaburzenie ani lenistwo! Dzieci w szkole mogą być co najwyżej znudzone lub zdemotywowane, a nie leniwe. Leniwe to bywają kluski na babcinym obiedzie.

No i co Wam powiem na koniec – skoro już wiemy, że nie istnieją wśród nas pasternaki liczenia, i bzdurą jest, że dziewczynki są gorzej predysponowane do matematyki niż chłopcy, to nie mam żadnych wątpliwości, że natychmiast będziecie chcieli pobiec na ten matematyczny plac zabaw, na którym ułamki zjeżdżają ze zjeżdżalni, a całki tłuką się o dostęp do huśtawek. Ale nie dajcie się zwieść – matematyczni geniusze też mają problemy, nie tylko te związane z brakiem przyjaciół czy umiejętności plastycznych, by sobie takowych wykleić z kulek z bibuły. Na przykład istnieje coś, co nazywane jest „przekleństwem liczb pierwszych”,

które to przekleństwo dotyczy nierozwiązanego dotychczas problemu matematycznego, czyli hipotezy Riemanna. Co prawda w 1959 roku na Uniwersytecie Columbia genialny matematyk John Nash²² przeprowadził dowód na tę hipotezę, niemniej ze względu na to, że chorował na schizofrenię, nie był w stanie przedstawić go w logiczny i uporządkowany sposób. Zagadnienie to zrujnowało życie i kariery wielu matematyków.

No i w sumie szkoda, że ten problem cieszy się sławą złą jak salami z ciecierzycy, albowiem udowodnienie hipotezy Riemanna znajduje się na liście siedmiu problemów milenijnych (ang. Millennium Prize Problems) ogłoszonej przez Instytut Matematyczny Claya 24 maja 2000 roku. Za rozwiązanie każdego z tych problemów można dostać nagrodę w wysokości miliona dolarów. Jeden z nich, problem hipotezy Poincarégo, został rozwiązany w 2006 roku, ale słuchajcie, reszta wciąż jest do ogarnięcia. No, chyba że wolicie spróbować zdobyć wiadro złotych monet w inny sposób – na przykład grając w ruletkę z pobliskim ptactwem.

Czy gołębie ograłyby nas w ruletkę?

Któregoś dnia lipca przyszli do mnie moi irlandzcy studenci, co trochę mnie zdziwiło, ale nie zmartwiło, bo humor akurat miałam doskonały, albowiem ja bardzo lubię lato w Irlandii, bo wtedy deszcz staje się cieplejszy, a człowiek zyskuje unikalną możliwość noszenia kurtki przeciwdeszczowej i sandałów jednocześnie. Niemniej jeśli się zastanawiacie, dlaczego w środku wakacji przyszli do mnie studenci, to już odpowiadam: dlatego, że tego dnia wyglądałam jak kompletny pajac. Wiadomo, jak jest – jak się akurat człowiek wybierze do roboty obsypany brokatem, w najpiękniejszej z wszystkich swoich tiar i z eleganckim pudlem na sznurku, to nikogo znajomego nie spotka, ale jak tylko przychodzi dzień, że każdy mijający mnie człowiek chwyta za telefon i „halo, policja? proszę natychmiast przyjechać, bo ktoś tu popełnia zbrodnię na modzie”, to co rusz trafiam na jakiegoś studenta.

Musicie wiedzieć, że gdy człowiek jest nauczycielką i akurat wygląda tak jak ja wtedy, to czuje się jak taki ptyś rzucony w sam środek stada przedszkolaków, jak krakowska sucha rzucona labradorom na żer, jak kromka chleba rzucona w stado gołębi. Bez szans. Ja generalnie noszę w sobie głębokie przekonanie, że ci nasi studenci to mają taką stronę internetową do śledzenia wykładowców i wykładowczyń, którzy uważają, że z mody to nigdy nie wychodzi idea redukcjonizmu metodologicznego Kartezjusza, a nie że sweter w romby. Tam wymieniają się informacjami, który z ich nauczycieli wygląda dziś najgorzej i gdzie go można spotkać, a następnie wyruszają polować na nasze upokorzenie odziane w indiańskie mokasyny i sztruksy po dziadku.

W celu zobrazowania mojego stylu tamtego dnia powiem tylko, że chwilę wcześniej spotkałam inną swoją studentkę i spytałam ją, co słyhać, a ona mi na to powiedziała, że dostała pracę i to jest bardzo skomplikowane, bo to bardzo poważna praca i ona musi w niej wyglądać jak porządny i dorosły człowiek, a przecież nawet nie wie, gdzie się kupuje takie ubrania dla dorosłych ludzi, i potem spytała mnie, czy może ja wiem, a ćwierć sekundy później spojrzała na mnie uważniej i powiedziała, że w sumie nieważne, spyta kogoś innego.

No więc przychodzą do mnie studenci, wiedzeni zapachem mojego upokorzenia jak rekiny krwią, i mówią, że potrzebują pomocy, bo mają taki

kłopot, że żadne obliczenia im nie działają, a termin oddania prac licencjackich już niedługo, a ja mówię, że spoko i kiedy dokładnie mają ten termin, a oni mówią, że trzy tygodnie temu, a ja mówię, że to rzeczywiście niedługo.

A potem włączają komputer i czekamy, a gdy tak sobie czekamy, to ich tak nachodzi, żeby przerwać jakoś tę przedłużającą się niezręczną ciszę, zasponsorowaną przez Billa Gatesa i jego pomysł, by zrezygnować z testów przed wypuszczeniem Windowsa Visty. Pytają mnie więc, czy byłam może wczoraj na Grafton Street, a ja mówię, że nie byłam, a ten jeden mówi do tego drugiego, że przecież tłumaczył mu, że to nie ja, a ten drugi mówi, że no dobra, ale jednak podobieństwo było uderzające, a ja ich pytam, o co im chodzi, a oni mówią, że tak pytają, bo nie byli pewni, bo wczoraj widzieli na ulicy takiego żula, co wyglądał dokładnie tak samo jak ja.

Oczywiście, że widzieli. Przecież jestem dla swoich studentów niewidoczna jak nawias w równaniu tylko w tych momentach, gdy kłusuję po uczelnianych korytarzach niczym najszlachetniejszy z hartów o sierści puchatej jak wata cukrowa. Niemniej prawda jest taka, że wcale nie byłam pewna, czy ta zależność naprawdę wynikała z istnienia tajemnej strony wykladowcaczul.ie (i nie mogłam tego sprawdzić, bo mój komputer wciąż jeszcze się nie włączył), czy też raczej z obecności cichego bohatera, który reżyseruje wiele najbardziej sensacyjnych scen z naszego codziennego życia, istnego Stevena Spielberga rzeczywistości – prawdopodobieństwa. Który to koncept wspaniale wyjaśni nam... ptactwo uzależnione od hazardu.

Ucz się, ucz, bo nauka to (do) ptaków klucz

Wyobraźmy sobie taką sytuację: rzucamy sześć razy pięciozłotówką... Nie, przepraszam, inflacyjna gazelka tak galopuje po tym łąz padole, że powinnam raczej powiedzieć: wyobraźcie sobie, że macie pięciozłotówkę. A jak już macie, to postanawiacie ową monetą rzucić, by zdecydować, na co tego piąta przeznaczyć. Rzucacie dwa razy w seriach po pięć. Za pierwszym razem otrzymujecie następujące wyniki:



Za drugim zaś:



Która z tych opcji jest bardziej prawdopodobna? Ta, w której strony monety przeplatają się niczym losy Brooke i Ridge'a w *Modzie na sukces*? Czy ta, kiedy to reszka zaszczyca nas swoim wizerunkiem pięć razy z rzędu? Jeśli w pierwszym odruchu odpowiadasz, że to pierwsza sekwencja jest zdecydowanie bardziej możliwa niż druga, to nie czuj się źle. To wina ewolucji, w wyniku której mamy spory problem z intuicyjnym rozumieniem prawdopodobieństwa. O potencjalnych wyjaśnieniach tego stanu rzeczy za chwilę, teraz musimy się pośpieszyć z analizą historii o pięciogroszówce, bo inflacja tak gna, że za moment zostanie nam tylko jednogroszówka i to z „Monopoly”. Spójrz jeszcze raz na obie serie – czy teraz widzisz, że obie są tak samo możliwe? Składają się z sześciu zdarzeń niezależnych (rzutów monetą), a każda z opcji w tych zdarzeniach jest tak samo prawdopodobna. Mówiąc najprościej: masz 50% szans na to, że wyrzucisz orła lub reszkę (oczywiście jeśli moneta nie jest w żaden sposób sfałszowana). To, że zdarzenia są niezależne, oznacza zaś, że nie są w żaden sposób ze sobą powiązane – czyli taka moneta rzadko kiedy myśli sobie, że „a, pięć razy wypadłam na reszce, to teraz obrócę się jak krokiet na patelni i wywinę orła”. A jednak wielu ludzi intuicyjnie czuje jakiś niepokój przy patrzeniu na tę drugą serię, tak ich jakby swędzą synapsy, i sporo osób uznaje wtedy, że jednak pierwsza opcja, ta bardziej zróżnicowana, jest bardziej prawdopodobna. Ten błąd poznawczy nazywa się **paradoksem hazardzisty** (ang. gambler's fallacy) i hasa sobie niczym najbardziej zadowolona owca z pastwiska jednej dyscypliny na drugą. Jest

bowiem bohaterem zarówno statystyki, jak i literatury²³. Paradoks hazardzisty polega na błędnym myśleniu, że zdarzenie, które jest przedłużeniem jakiejś – w naszej ocenie – nieprawdopodobnej serii (na przykład tego, że pięć razy z rzędu wypadła reszka), jest mniej prawdopodobne niż zdarzenie, które tę serię przerwie, czyli to, że w końcu wypadnie orzeł. Ewentualnie – że reszkowa dominacja musi zostać zbalansowana przez serię zdarzeń alternatywnych, czyli kilka orłów. Paradoks hazardzisty to w ogóle zjawisko, które jest najbardziej klawym chłopakiem na tym podwórku błędów wnioskowania. Oprócz „paradoksu hazardzisty” czy „złudzenia Aleksego Iwanowicza” nazywa się je również „złudzeniem gracza” lub „złudzeniem Monte Carlo”, który to termin wziął się od pewnej sierpniowej nocy 1913 roku w kasynie Monte Carlo, kiedy w ruletce kolor czarny wypadł 26 razy z rzędu (!). Łatwo się domyślić, że w pewnym momencie większość graczy zaczęła obstawiać kolor czerwony, błędnie myśląc, że niemożliwe jest, by ten kulkowy skurwiel znów znalazł się na czarnym polu. No właśnie – błędnie, bo z tego, co nam wiadomo, to kulki mają dość ograniczoną świadomość, a to oznacza, że rzadko kiedy myślą sobie „elo, już tyle razy byłam na czarnym polu, że czas odwiedzić nowe, czerwone krainy”.

To dokładnie takie samo myślenie jak na egzaminach, gdy akurat jesteśmy przygotowani dość bezobjawowo, więc rzucamy się na przypadkowe odpowiedzi jak kojot na nornicę i w pewnym momencie uznajemy, że skoro cztery razy z rzędu zaznaczyliśmy odpowiedź „a”, bo coś nam tam dzwoniło w tym naukowym kościele, to teraz na bank prawidłowa będzie inna odpowiedź. Co ciekawe – amerykańskie egzaminy SAT, odpowiednik polskiej matury, biorą ten błędny sposób myślenia pod uwagę i odpowiedzi na kolejne pytania są projektowane w taki sposób, by nie było zbyt wielu ciągów takich samych odpowiedzi. Ja sama też kiedyś miałam pomysł, by to zrobić, ale to zanim przypomniałam sobie, że to nie ma absolutnie żadnego znaczenia, gdyż moi studenci przy odpowiadaniu na pytania egzaminacyjne zachowują się zupełnie tak samo jak ja przy układaniu tych pytań, to znaczy: nie mają pojęcia, co robią. Dokładniej rzecz ujmując, ta myśl naszła mi wtedy, kiedy to jeden ze studentów, po wykonaniu bardzo zaawansowanych obliczeń matematycznych, wyjaśnił mi, że w celu uzyskania rzetelnych wyników badań musimy zgromadzić próbę składającą się z 145,65 ludzi. Niestety – tłumaczył dalej – znalezienie respondenta, który jest w 0,65 człowiekiem, byłoby „dość skomplikowane”

i dlatego pozwolił sobie tę liczbę zaokrąglić do 146, na co zgodziłam się niechętnie, bo znacznie bardziej wolałam zobaczyć, w jaki właściwie sposób delikwent znajduje to 0,65 człowieka. Nie wiem, co robił ten student na lekcjach matematyki w szkole, ale najpewniej to samo co Sławomir Jastrzębowski, dziennikarz, który swego czasu wyjaśnił nam, że:

Można? Można! A właśnie o to przełamanie niemożności polskiej reprezentacji chodzi. A skąd tu rachunek prawdopodobieństwa? Już tłumaczę. Jeśli trzy razy wyrzucisz reszkę, to prawdopodobieństwo, że następnym razem wypadnie orzeł, zaczyna graniczyć z pewnością.

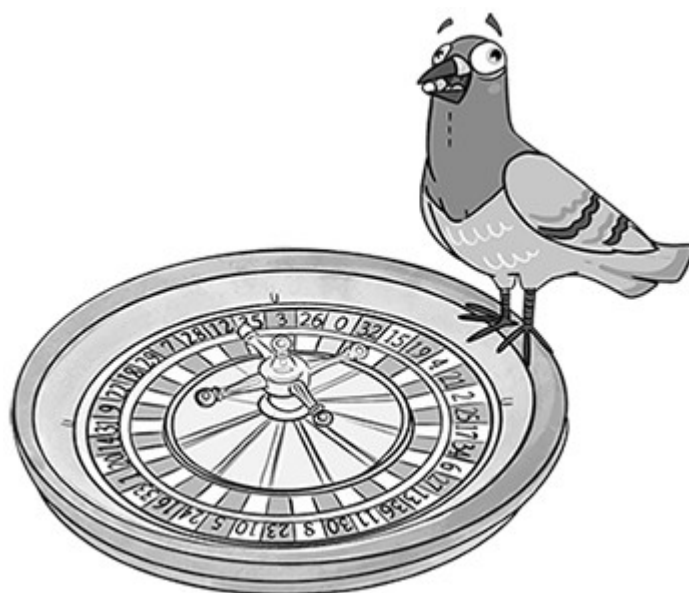
Źródło: „Do Rzeczy” nr 29/281, 16-22 lipca 2018, s. 9.

No i jak ja to przeczytałam, to natychmiast zadzwoniłam do ekipy budowlanej i oni już są w trakcie budowania osobnego kręgu piekła dla autora tych słów, który to zresztą autor po wskazaniu mu błędu uznał, że wyjaśni nam to wszystko w kolejnym numerze „Do Rzeczy”. Na ten numer cała światowa matematyka dalej z niecierpliwością czeka, a prawdopodobieństwo, że to będzie rzetelny felieton, wynosi 2^{24} .

W gruncie rzeczy rozumienie prawdopodobieństwa może być całkiem przydatne, wie to każdy, kto próbował wygrać z matematykiem w papier-nożyce-kamień²⁵. Jednak jest to dość trudne, być może dlatego, że doskonale znamy chociażby wyniki badań Murraya E. Jarvika, który w 1951 roku znalazł dowody empiryczne na to, że gdy przewidujemy jakiś wynik (pozostajmy przy przykładzie z monetą), to mamy tendencję do obstawiania, że wynik będzie taki sam jak poprzedni (czyli jeśli wypadła reszka, to następnym razem też wypadnie). Efekt ten zanika po dwóch takich zdarzeniach i wtedy zaczynamy obstawiać odwrotnie. Im dłuższa seria, tym silniejsze będzie nasze oczekiwanie, że wyniki będą się w pewien sposób przeplatać. Choć warto wspomnieć, że swoje eksperymenty Jarvik przeprowadził na nienachalnie dużych grupach (odpowiednio – z 32 i 33 studentami). Za to samych prób było 200, czyli już całkiem sensownie.

Co ciekawe, gdyby wszystkie błędy poznawcze związane z szacowaniem prawdopodobieństwa postanowiły w pewnym momencie zorganizować przyjęcie, to musiałyby ponadziewać całkiem sporo koreczków z serem i nadmuchać tysiące balonów w kształcie synaps, bo byłoby to przyjęcie całkiem spektakularne, jeśli chodzi o liczbę gości. Jednym z takich balujących błędów poznawczych jest ten widywany głównie na rozgrywkach sportowych. Polega on na tym, że gdy jakiś sportowiec (pierwotnie zauważono tę prawidłowość wśród koszykarzy) zdobywa punkt, to wzrasta prawdopodobieństwo, że przy kolejnych próbach również go zdobędzie. To zjawisko nazywa się **gorącą ręką** lub **szczęśliwą ręką** (ang. *hot hand fallacy*) i początkowo tłumaczono je czynnikami psychologicznymi – po sukcesie gracze stawali się pewni siebie, co zwiększało prawdopodobieństwo kolejnego sukcesu. O ile to wyjaśnienie jest możliwe, o tyle na pewno nie jest wystarczające. Zastanówmy się nad innym – gdy zawodnicy z drużyny są przekonani, że kolega ma szczęśliwą rękę, to częściej kierują do niego podania. To nie oznacza, że on zawsze będzie trafiał, ale będzie miał więcej prób rzutów, co może się przełożyć na zdobyte przez niego punkty. Zarówno efekt hazardzisty, jak i efekt gorącej ręki są blisko powiązane ze zjawiskiem zwanym **iluzją grupowania**. Jest to nasza tendencja do zauważania wzorców i schematów tam, gdzie ich tak naprawdę nie ma. Lubimy rozumieć świat i mamy silną potrzebę porządkowania rzeczywistości. Oprócz zagadnień związanych z prawdopodobieństwem, tym błędem poznawczym tłumaczy się chociażby nasze widzenie gwiazdozbiorów, kiedy to łączymy wizualnie gwiazdy, widząc w nich wielki wóz czy wieloryba. Albo **pareidolie**, czyli zauważanie znanych kształtów, na przykład twarzy, w przypadkowych szczegółach – w plamach na ścianie, na tostach, w płomieniach ogniska²⁶ – choć tak naprawdę ich tam nie ma.

Ej, a wiecie, kto nie popełniłby tych błędów powiązanych z naszym (nie)rozumieniem prawdopodobieństwa? I kto w 1936 roku miałby spore szanse wygrać w kasynie, a na pewno stracić znacznie mniej złotych monet niż inni gracze? Gołąb Staszek, wolny od wszystkich błędów, które wpływają na nasze nieracjonalne postrzeganie rzeczywistości, i rozkmin co do prawdopodobieństwa wypadnięcia serii. Gołąb, który obstawiałby wyniki w prawdziwie losowy sposób – inaczej niż my. No, chyba że by się rozkojarzył, bo kulka z ruletki za bardzo przypominałaby ziarno.



Nie czujcie się jednak źle, jeśli w zeszłym tygodniu poniosło Was elo melo i przetrzęśliście wszystkie swoje oszczędności, bo skroił Was w kasynie jakiś bocian Tomek. Te potyczki z naszym mentalnym nemezis – prawdopodobieństwem – są na tyle częste, że w pewnym momencie badacze zaczęli się zastanawiać, z czego właściwie ten nasz powszechny problem z pojmowaniem losowości wynika.

O psie, który przewidywał przyszłość

Umówmy się: czasem prawdopodobieństwo faktycznie potrafi pisać scenariusze lepsze niż w większości polskich komedii romantycznych. Na przykład David Hand w swojej książce *Zasada nieprawdopodobieństwa* opisuje historię, jak to w 1972 roku Anthony Hopkins szukał w londyńskich księgarniach książki *The Girl from Petrovka* George'a Feifera. Szukał, bo miał grać główną rolę w adaptacji tej powieści. Niestety w żadnej z księgarni nie mógł jej dostać. Ale gdy czekał na metro powrotne, zauważył, że obok niego leży porzucona książka. Tak, dobrze zgadujecie – była to dokładnie ta powieść. A prawdopodobieństwo przytuliło nas dalej – gdy po jakimś czasie doszło do spotkania Hopkinsa z Feiferem, ten pierwszy opowiedział tę historię. Feifer wyznał, że nieco wcześniej pożyczył przyjacielowi bardzo szczególny egzemplarz *The Girl from Petrovka*, ze swoimi odręcznymi notatkami. Przyjaciel ten egzemplarz zgubił. I tak, to była dokładnie ta sama książka, która czekała na Hopkinsa na przypadkowej ławce. No i słuchajcie, jeśli nawet takie historie się

zdarzają, to równie prawdopodobne może być, że w barze mlecznym dostaniecie pieroga w kształcie wombata.

Ja zaś swego czasu postanowiłam wygenerować statystyki stu osób, które w minionym roku były najaktywniejsze na moich profilach w social mediach, by w podziękowaniu wysłać im kartki świąteczne. Owszem, dość nieprawdopodobne było to, że wpadłam na ten pomysł w grudniu, a nie w styczniu i to osiem lat później. Wygenerowałam listę, poprosiłam o adresy, wysłałam kartki. Z grupy 90 000 fanów na FB wygenerowałam listę stu najaktywniejszych. I okazało się, że wśród tej setki były dwie osoby mieszkające w tym samym mieście, na tej samej ulicy, w tym samym bloku i, słuchajcie, w ogóle się nie znały. Jasne, że istnieją takie klawe historie, które uznajemy za „nieprawdopodobne”. Choć znacznie częściej to, co uznajemy za niezwykle, jest tak naprawdę zgodne z jedyną słuszną linią partii matematycznej – tylko że my miewamy kłopoty, by to prawdopodobieństwo mentalnie ogarnąć. I to nie nasza wina!

W szukaniu uzasadnień dla tego typu błędów najmniej polotu miał Steven Pinker, profesor filozofii na Uniwersytecie Harvarda, który w książce *The Blank Slate: The Modern Denial of Human Nature* winą za nasze trudne relacje z prawdopodobieństwem obarcza zbyt naukowy język, którym to zagadnienie jest tłumaczone. Co by w sumie znaczyło, że wystarczy wprowadzić jakieś miłsze określenia w statystycznej terminologii, takie, co to będą łaskotać zmysły niczym świeżo skoszona trawa pięty, i cyk, oto staniemy się władcami prawdopodobieństwa i zarządcami kombinatoryki. Trochę ambitniej do zadania podszedł Richard Dawkins, biolog ewolucyjny, który uważa, że to właśnie ewolucja uknuła spisek, który sprawia, że szarpiemy się z prawdopodobieństwem jak matka z łobuzem. Dawkins pisze o koncepcji zwanej Middle World, która determinuje nasze myślenie o świecie i polega na tym, że najłatwiej nam zrozumieć i postrzegać rzeczy średnie, „pośrodku”, w przeciętnych wielkościach. To oznacza, że jesteśmy w stanie wyjść na spacer i ogarnąć, że tu jest trawa, tam leszczyna, a po lewej mewa gra w ruletkę z wróblem. Znacznie trudniej nam jednak zrozumieć wielkość atomu lub koncepcję rozszerzającego się wszechświata. Mamy problem z rozumieniem skrajnie dużych lub skrajnie małych liczb, bo w życiu codziennym ta wiedza nie jest nam do niczego potrzebna. Nie potrzebujemy operować jednostkami nanosekund albo miliardami lat, choć jeśli chodzi o te miliardy lat, to wyjątkiem są sytuacje, kiedy czekamy na kapuczinę na migdałowym, a typ

przed nami najpierw doi te migdały na mleko, potem płaci kartą, punktami, naklejkami dzielnego pacjenta, pyta, z czym ten kurasant, a tamten, a ten obok, a to jednak nie, dziękuję bardzo, a na koniec jeszcze literuje imię, a że jest synem Elona Muska i zwie się Exa Dark Sideræl²⁷, to trochę mu to zajmuje, no i generalnie gdzieś w połowie tego procesu ryby wyszły na ląd²⁸, a tuż przed ubiciem pianki do kapucziny wyginęły dinozaury.

Nie potrzebujemy umiejętności rozumienia wyjątkowo dużych lub małych liczb, z jednym wyjątkiem – kiedy to totalnie nam się wydaje, że tylko sześć cyfr dzieli nas od tego, by być jak pan Henryk z Czekanowa, który wygrał w totka i pozuje z gigantycznym czekiem na okładce „Super Expressu” zaraz obok tego typu, który donosi, że „drożdżówka przeznaczenia chciała go zabić”. I nawet jeśli intuicyjnie wydaje nam się, że prawdopodobieństwo wygranej wynosi 1 : 13983816, czyli niezbyt wiele, to co jakiś czas i tak drałujemy na stację benzynową po kupon, z krótką przerwą na masaż kobido twarzy, żeby nam później dobrze profil na zdjęciu okładkowym wyszedł. Tutaj zresztą zwodzi nas też inny okaz z drapieżnego stada błędów poznawczych – **efekt izolacji**, który polega na tym, że łatwiej zapamiętujemy i przywołujemy w pamięci te zdarzenia, które są w jakiś sposób nietypowe, wyróżniają się na tle środowiska. To znaczy: lepiej pamiętamy ten jeden kupon, w którym trafiliśmy trójkę i wygraliśmy piętnaście złotych i mambę, niż kilkadziesiąt poprzednich, kiedy nie mieliśmy nawet jednego trafnego skreślenia. Albo inny przykład: zwrócimy na to uwagę i podekscytuje nas moment, kiedy spotkamy na ulicy kogoś, kto poprzedniej nocy nam się śnił, ale nie zwrócimy uwagi na te milion razy, kiedy ktoś nam się śnił, ale nie spotkaliśmy go w okolicznym warzywniaku.

Wbrew pozorom to nasze błędne przywoływanie zdarzeń naprawdę może wchodzić w paradę rozmyślaniom na temat prawdopodobieństwa. Swego czasu Daniel Kahnemann, naukowa gwiazda, istna Beyoncé ekonomii behawioralnej, spytał grupę ochotników o to, którego zdarzenia prawdopodobieństwo jest wyższe: tego, że losowe słowo w języku angielskim będzie się zaczynać na literę K, czy też że K będzie trzecią literą w wylosowanym słowie. Zdecydowana większość osób wybierała opcję pierwszą. W rzeczywistości analiza angielskich słów pokazała, że jest na odwrót, ale ponieważ łatwiej nam przypomnieć sobie słowa zaczynające się

na K niż te z literą K na trzecim miejscu, to to pierwsze zdarzenie wydało się badanym bardziej prawdopodobne.

O, albo psy, które przewidują przyszłość. Cenna umiejętność, nieznaną kotom, notorycznie drącym ryja przed miską w przekonaniu, że już nigdy niedane im będzie popieścić kubków smakowych pluszem surowego tuńczyka. Pewna właścicielka bardzo szczególnego teriera o imieniu Jaytee twierdziła, że ten potrafi przewidzieć, kiedy ona wróci do domu, i zawsze czeka na nią wtedy w oknie. Była tak bardzo pewna swego, że aż zaprosiła grupę naukowców do chałupy, w której to chałupie zainstalowali szereg kamer śledzących nieszczęsnego teriera. Okazało się, że pies jest po prostu kynologicznym odpowiednikiem wszystkich pań w podomkach, które z poduszkami na parapetach dokonują permanentnej inwigilacji środowiska lokalnego, to jest: uwielbia wyglądać na świat. A skoro podczas dnia biega do okna po kilkanaście, czasem nawet kilkadziesiąt razy dziennie, to oczywiste jest, że kilka razy złożyło się tak, że akurat stał w oknie, gdy wróciła jego właścicielka.

Osobiście szczególnie lubię jedno z wielu wyjaśnień tego, że rozumienie prawdopodobieństwa idzie nam tak dobrze jak bobrom gra w bierki – to, w którym badacze twierdzą, że ludzie operujący pręźnie i zręcznie prawdopodobieństwem byliby skłonni stworzyć najbardziej racjonalną, rozwiniętą cywilizację, czyli najpewniej taką, która nie rozpalaby ogniska na balkonie i nie wchodziła w sandałach na Rysy. A dlaczego doskonała cywilizacja to wizja przerażająca? To wiemy dzięki eksperymentowi Johna B. Calhouna, specjalisty od zachowań zwierząt, który postanowił swego czasu stworzyć... mysia utopię. W 1968 roku wybudował czterem parom myszy idealne warunki do życia – normalnie Miasteczko Wilanów dla gryzoni; myszy nie musiały się martwić o jedzenie, wodę, a także materiały niezbędne do urządzenia idealnego M5, czaicie, takie mieszkanie na myszy-pięć. I to jeszcze w bezpiecznej okolicy, albowiem usunięto myszom ze środowiska wszelkie drapieżniki i zapewniono im doskonałą prywatną opiekę medyczną. W sumie te myszy miały w życiu wszystko, ograniczały je tylko wyobraźnia i brak kciuków. No i powierzchnia klatki: było to takie M-3840 na niecałe 4000 osobników. Eksperyment trwał trochę ponad cztery lata, choć sam Calhoun pisał o 1588 dniach, czyli był totalnie jak te matki, które pytasz o wiek dziecka, a one mówią, że Antoni ma 744 miesiące, i człowiek musi wyciągnąć z kieszeni liczydło, żeby ogarnąć, że Antosia czeka jeszcze tylko pięć lat do emeryturki. Warto przeczytać opis

całego eksperymentu Calhouna i efekty usunięcia myszom z życia wszelkich przeszkód, ja w tym miejscu powiem tylko, że pod jego koniec myszy straciły ochotę i umiejętność rozmnażania, a także bronienia swojego terytorium i zajmowania się potomstwem, w sumie to tylko się myły i zaspokajały podstawowe potrzeby, nie wiem dokładnie jakie, ale najpewniej grały w zdraпки, bo przecież nie w „kosi kosi łapki”, czaicie: ŁAPKI.

Myszy nauczyły nas więc, że w sumie to lepiej tworzyć nieidealne społeczeństwo, niż brać udział w społecznym systemie aksjonormatywnym, który rozpada się na naszych oczach niczym biskopt z niedostatkim masła. Zwłaszcza że niezrozumienie prawdopodobieństwa czasem powoduje, że czytając gazety, ekscytujemy się niczym karpacki borsuk na widok dżdżownicy. Na przykład kiedy trafiamy na liczne artykuły o Miejscu Odrzańskim, leżącym w województwie opolskim. Przez niemal 10 lat przychodziły tam na świat wyłącznie dziewczynki, co brzmi tak niezwykle, że wieś szybko stała się sławna – zresztą nie tylko w Polsce, pisano o niej w licznych gazetach europejskich, a także kanadyjskich, hinduskich czy japońskich. Widocznie noworodki też te artykuły czytały i postanowiły zareagować, bo w maju 2020 roku w Miejscu Odrzańskim na świat w końcu przyszedł pierwszy chłopiec, który zresztą z tej okazji dostał nagrodę. Oczywiście oprócz nagród od społeczeństwa – w postaci braku dyskryminacji, wyższych niż kobiety płac za pracę na tym samym stanowisku i pełni praw reprodukcyjnych. I chociaż jest dla mnie zrozumiałe, że ta historia wywołuje w nas ekscytację, a w Jerzym Sturze – flashbacki wojenne, to zastanówmy się przez chwilę nad jej sensem. Bo faktycznie, przez dziesięć lat w Miejscu Odrzańskim rodziły się wyłącznie dziewczynki, ale warto zaznaczyć, że jest to niewielka miejscowość, w której przez ten czas przyszło na świat jedynie trzynaścioro dzieci. Trzynaście dziewczynek z rzędu to wynik trochę mniej niezwykły, niż gdyby to było kilka, kilkadziesiąt czy kilkaset tysięcy.

Generalnie rzecz ujmując, jeśli chodzi o płć dziecka, to przeciętnie na 500 dziewczynek rodzi się 507 chłopców. Nie ma żadnych udowodnionych naukowo sposobów na zaplanowanie płci dziecka, mimo że internet często miewa na ten temat inne zdanie.



Goście

jeżeli chcesz mieć dziewczynkę to 15 minut przed stosunkiem zjedz grejpfruta 100% pewność że będzie dziewczynka :)))
pozdrawiam

I chociaż byli naukowcy, którzy statystyki urodzeń w Miejscu Odrzańskim tłumaczyli czynnikami genetycznymi czy środowiskowymi, to prawdziwe rozwiązanie jest zdecydowanie mniej niezwykłe, no, filmu sensacyjnego to nikt by z tego nie nakręcił, a tym rozwiązaniem jest nic innego jak **prawo wielkich liczb**. Jest to co prawda seria twierdzeń matematycznych²⁹, ale tutaj wystarczy nam się zaprzyjaźnić z jego najprostsza, a przy tym najwcześniejszą formą – **twierdzeniem Bernoulliego**, zwanym również **złotym twierdzeniem**. Stanowi ono, że wartość średnia szeregu liczb wylosowanych z danego zbioru liczbowego będzie z dużym prawdopodobieństwem zbliżona do wartości przeciętnej liczb, które ten zbiór tworzą. To po matematycznemu. A po ludzku? Wyobraźcie sobie, że macie ciąg następujących po sobie cyfr, czyli: 1, 2, 3... i tak do 10. Łatwo policzyć, że jeden dodać dwa, dodać trzy, całka, silnia, pięć w pamięci, tak jest, średnia arytmetyczna dla tego zbioru liczb wynosi 5,5. Następnie numerujecie dziesięć kul, wrzucacie je do worka, a potem losujecie. Po każdym losowaniu kula wraca do worka, a więc powtórzenia są dozwolone. Nasz szereg może być dowolnej długości, założmy, że przykładowy wygląda tak: 1, 2, 2, 2, 3, 5, 7, 9, 9, 10, czyli średnia tego szeregu wynosi 5. Niemniej możemy też natrafić na szereg 9, 6, 8, 9, 7, 1, 10, 7, 10, 8, którego średnia wyniosłaby 7,5. Prawo wielkich liczb mówi, że prawdopodobieństwo zbliżenia się do wartości przeciętnej (w tym wypadku: 5,5) jest tym większe, im dłuższy jest ciąg liczbowy, to jest – im więcej kul wylosujemy. To znaczy, że jeśli będziemy wystarczająco długo losować, to praktycznie niemożliwe będzie, by nasza średnia znacząco odbiegała od wartości 5,5.

Inne podejście: przy dostatecznie dużej liczbie prób jest niemal pewne (po matematycznemu: z prawdopodobieństwem bliskim 1), że częstość danego zdarzenia losowego będzie bardzo bliska rozkładowi jego prawdopodobieństwa. To znaczy, że jeśli rzucimy monetą odpowiednio wiele razy, mniej więcej połowa rzutów faktycznie skończy się reszką. Efekt hazardzisty wynika z przenoszenia tego typu wnioskowania na

mniejsze próby. Czyli jeśli rzucimy monetą dziesięć razy, może się zdarzyć, że będziemy mieć na przykład osiem reszek i tylko dwa orły, ale gdy rzucimy nią sto razy, to rozkład orłów i reszek będzie się już coraz ładniej dzielił po połowie. Myślenie, że kulka lądująca na kolorze czarnym 26 razy z rzędu musi być zrównoważona przez nadmiar czerwonych wyników w kolejnych losowaniach, jest błędne. I faktycznie – im więcej prób, im dłużej będziemy losować, tym bardziej nasze czerwone i czarne wyniki będą się dzielić mniej więcej po połowie, ale gdy jest tych losowań mniej, to już niekoniecznie. Trzydzieści urodzonych dziewczynek jest klawą historią. Ale naprawdę dziwne byłoby dopiero to, gdyby nagle okazało się, że przez dziesięć lat w Warszawie rodziły się dzieci tylko jednej płci.

Prawo dużych liczb ma również brata, i dobrze, że mówimy tutaj o twierdzeniach matematycznych, a nie o dzieciach, bo dziecięce odpowiedniki tych praw najpewniej nazywałyby się Juliusz i Juliasz. Bo prawa nazywają się tak: prawo dużych liczb i **prawo naprawdę wielkich liczb**. To drugie stanowi, że jeśli będzie wystarczająco dużo okazji, by dane zdarzenie wystąpiło, to ostatecznie tak się stanie, nawet jeśli prawdopodobieństwo tego zdarzenia jest bardzo małe. Pozostajemy przy przykładzie loterii. Prawdopodobieństwo zgarnięcia głównej nagrody różni się pomiędzy różnymi loteriami (bo te różnią się zasadami), jednak w przypadku loterii Euromillions prawdopodobieństwo, że jeden gracz wygra główną nagrodę z losowo skreślonymi liczbami, wynosi 1 : 175 223 510. Więc gdybyśmy tak sobie kupowali codziennie milion kuponów i na każdym skreślali inną kombinację liczb, to po pierwsze musielibyśmy zwiększyć limit BLIK, a po drugie ostatecznie faktycznie jeden z naszych kuponów zapewniłby nam splendor, sławę i gigantyczny podatek od wygranej³⁰. Co więcej, gdybyśmy po prostu od razu kupili 175 223 510 kuponów, to byłoby pewne, że jeden z nich będzie zwycięski. I OCZYWIŚCIE, ŻE KTOŚ TO ZROBIŁ.

W Virginia State Lottery, by wygrać główną nagrodę, należało skreślić poprawną kombinację 6 spośród 44 liczb. Co oznacza, że prawdopodobieństwo takiego zdarzenia wynosiło 1 : 7059052, o czym doskonale wiedziała grupa The International Lotto Fund powołana w 1992 roku. Składała się z 2500 ludzi z całego świata, którzy postanowili wziąć udział w imprezie składkowej, ale nie takiej, jaką znamy z akademika, że każdy przynosi nadgryzione kawałki precla znalezione na chodniku i razem powstaje z nich bochenek chleba. Otóż oni postanowili zrobić zrzutkę na 7

000 000 dolarów, by kupić wymaganą liczbę 7 059 052 kuponów, skreślić na każdym inną kombinację liczb i wygrać 27 000 000 dolarów (gdyby byli jedynymi laureatami).

No i dobra, hajs to jedno, ale żeby ten plan się powiódł, musieli kupić 7 000 000 kuponów w tydzień, w obrębie całego stanu Wirginia. Ostatecznie udało im się kupić „tylko” 5 000 000 kuponów, czyli trochę stres, że jednak plan się nie powiedzie i będą musieli dołączyć do lepienia jednego wielkiego akademikowego składkowego chleba, ale uff, wygrali. I to jest właśnie odpowiedź na pytanie, które trapi większość statystyków i statystyczek. Otóż: dlaczego właściwie nie lubią nas właściciele loterii? Pewnie nie pomaga w tym też fakt, że większość ludzi kłóci się z prawdopodobieństwem jak siostry Godlewskie z tonacją, a wtedy statystycy sobie wymyślają, że cyk, to może nie poprzestaniemy na jednej interpretacji prawdopodobieństwa, niech ich będzie kilka!



Moda na sukces prawdopodobieństwa

Interpretacja klasyczna, częstościowa, skłonnościowa, logiczna, subiektywna...³¹ Zainteresowanych szczegółami każdej z tych interpretacji, jak również opisującymi je wzorami matematycznymi, odsyłam do podręczników, a następnie na Tindera, by sobie jednak znaleźli w życiu jakieś towarzystwo. Moim zdaniem w praktyce warto jedynie pamiętać, że dotychczas opisywaliśmy prawdopodobieństwo zdarzeń niezależnych (to ta kulka, która wcale sobie nie myśli, że „a, wskoczę na czerwony, bo już tyle razy byłam na czarnym”, czyli przypadek, kiedy każde kolejne losowanie jest niepowiązane z poprzednimi), ale oczywiście nie zawsze tak jest. **Prawdopodobieństwo warunkowe** to prawdopodobieństwo zajścia pewnego zdarzenia pod warunkiem, że zajdzie inne zdarzenie. Na przykład prawdopodobieństwo, że spóźnię się do roboty, zależy od prawdopodobieństwa zadziałania mojego budzika. No i od tego, czy w ogóle mam robotę. To prosty przykład, więc może spójrzmy na inny – ten, kiedy to źle zinterpretowane prawdopodobieństwo zamknęło kogoś w więzieniu (i tu nie chodzi o tych, którzy siedzą za wyznawanie poglądu, że klasyczna interpretacja prawdopodobieństwa jest lepsza od bayesowskiej).

Otóż prawniczka Sally Clark została w 1999 roku skazana za zabicie dwójki swoich dzieci. Pierwsze zmarło w 1997 roku w wyniku nagłej śmierci łóżeczkowej. Drugie dwa lata później – z tego samego powodu. O ile nagła śmierć łóżeczkowa się zdarza – to zespół nagłego zgonu występujący u niemowląt, którego przyczyną są czynniki medyczne, a nie udział osób trzecich, o tyle fakt, że przytrafiła się dwukrotnie w tej samej rodzinie, był dla sędziego podejrzany. Oskarżenie wezwało więc na świadka pediatrę Roya Meadowa, który być może pediatrą był dobrym, ale statystykiem marnym. Uznał on, że te dwa zdarzenia są od siebie niezależne, a że w tym wypadku prawdopodobieństwo nagłej śmierci łóżeczkowej wynosi 1 : 8542, to prawdopodobieństwo dwóch takich zdarzeń liczymy poprzez mnożenie tych prawdopodobieństw – 1/3543 razy 1/8543 – co daje prawdopodobieństwo dwóch takich śmierci w jednej rodzinie równe 1 : 73 000 000. Sally Clark została skazana, problem polegał jednak na tym, że Roy Meadow nie miał racji. Oba te zdarzenia nie były niezależne – badania pokazują, że po śmierci jednego z niemowląt prawdopodobieństwo, że drugiemu dziecku w tej samej rodzinie również się to przytrafi, jest aż 10 razy większe. Na ratunek przybył więc statystyk profesor Ray Hill, który dokonał pogłębionych analiz – wziął pod uwagę

nie tylko zależność zdarzeń, ale również fakt, że ryzyko śmierci łóżeczkowej jest wyższe u chłopców (Sally miała dwóch synów) i było wyższe u drugiego chłopca, albowiem miał on infekcję krwi. Następnie Meadow porównał prawdopodobieństwo dwóch śmierci łóżeczkowych do prawdopodobieństwa dwóch zabójstw z ręki matki w tej samej rodzinie. Po przedstawieniu analiz Raya Hilla Sally Clark została zwolniona z więzienia. Zresztą nie tylko ona – Ray Hill orzekał też w dwóch innych sprawach o zabójstwo i znowu rozsądził sprawę na korzyść oskarżonego i niekorzyść prawdopodobieństwa. Czyli widzicie, może to jest odpowiedź na pytanie, dlaczego warto uczyć się statystyki – żeby nie wylądować w więzieniu³². Ewentualnie – w szpitalu.

Albowiem o ile nie uważam, że do tego, byście budzili się co rano z odwróconym rogalikiem na buziolku, potrzebujecie wiedzy, co to jest prawdopodobieństwo aleatoryczne, o tyle chciałabym Was zapoznać z czterema terminami z tej dziedziny blisko powiązаныmi z medycyną (choć nie tylko). Takimi, których zrozumienie ułatwi Wam interpretację efektywności niektórych procedur czy terapii medycznych, w tym na przykład szczepień.

Pierwsze pojęcie to pojęcie **ryzyka** (ang. *absolute risk*). Jest to stosunek liczby zaobserwowanych zdarzeń do liczby wszystkich obserwacji. Czyli jeśli mamy grupę 1000 zaszczepionych pacjentów i 200 z nich zachoruje na daną chorobę, to ryzyko zachorowania wynosi $200/1000$, czyli 1 : 5 (20%).

Szansa (ang. *odds*) to stosunek prawdopodobieństwa wystąpienia danego zdarzenia do jego niewystąpienia. Wyobraźcie sobie, że badamy 1000 losowych osób powyżej 75. roku życia pod kątem zachorowalności na miażdżycę. W tej grupie 55 osób zachorowało, a więc 945 nie. Szansa wystąpienia miażdżycy w tej grupie wiekowej wynosi zatem 55 : 945 (0,058, czyli 5,8%).

Ważne! Wbrew potocznemu znaczeniu „ryzyko” i „szansa” nie odnoszą się tylko do negatywnych (ryzyko) lub pozytywnych (szansa) zdarzeń! Możemy liczyć ryzyko wyzdrowienia i szansę śmierci, choć brzmi to nieintuicyjnie. Jeżeli w grupie 100 pacjentów 20 przeżyje nowatorską operację, to ryzyko zgonu wynosi 20 : 100, czyli 20%, a szansa zgonu 20 : 80, czyli 25%.

W medycynie najczęściej interesuje nas porównywanie podobieństw wystąpienia jakiegoś zdarzenia (na przykład wyzdrowienia) w dwóch

grupach: tej, która otrzymała lek, i tej, która nie została poddana terapii. Do tego celu stosujemy miary względne.

Ryzyko względne (ang. *relative risk*) to stosunek prawdopodobieństwa zajścia jakiegoś zdarzenia w jednej grupie do prawdopodobieństwa zajścia zdarzenia w drugiej grupie (najczęściej kontrolnej). Wszystko po to, by ocenić, o ile większe lub mniejsze jest prawdopodobieństwo wystąpienia owego zdarzenia w grupie A względem grupy B. To bardzo użyteczny wskaźnik na przykład wtedy, gdy chcemy porównać prawdopodobieństwo wyzdrowienia w dwóch grupach – eksperymentalnej (pacjenci stosują nowy lek) i kontrolnej (otrzymują placebo). Dla przykładu: mamy grupę 1000 pacjentów niezaszczepionych na grypę i 1000 pacjentów zaszczepionych. Zachorowało 68 pacjentów z pierwszej grupy i 52 z drugiej. Czyli prawdopodobieństwo zachorowania wynosi $68/1000 = 6,8\%$ dla tych, którzy nie przyjęli szczepionki, i $52/1000 = 5,2\%$ dla tych, którzy ją przyjęli. Ryzyko zachorowania w grupie niezaszczepionych jest 1,3 razy większe niż w grupie osób, które przyjęły szczepionkę. Niezwykle użyteczne pojęcie, prawda?

No i mamy jeszcze **iloraz szans** (ang. *odds ratio*), czyli stosunek szansy wystąpienia danego zdarzenia w jednej grupie w porównaniu do drugiej grupy. Posłużmy się znów przykładem miażdżycy – z poprzedniego przykładu pamiętamy, że szansa wystąpienia miażdżycy w grupie wiekowej 75+ wynosi 5,8% (55 : 945). W grupie osób poniżej 75. roku życia 11 osób zachorowało, a 989 nie, czyli szansa zachorowania dla tej grupy wiekowej wynosi 1,11%. Jeśli policzymy stosunek szans w obu grupach, czyli 5,8 do 1,11, to otrzymamy wynik 5,2. Oznacza to, że szansa wystąpienia miażdżycy jest 5 razy większa w starszej grupie wiekowej niż w młodszej.

Zarówno iloraz szans, jak i ryzyko względne mają swoje zalety i wady³³. Odpowiedź na pytanie, który z tych wskaźników jest lepszy, statystycy pożyczycyli sobie od prawników i brzmi ona: „to zależy”. Ryzyko względne jest chętnie stosowane w epidemiologii, gdy dana choroba występuje u minimum 10% populacji. Nie sprawdzi się jednak tam, gdzie analizujemy dane dotyczące chorób rzadkich lub w badaniach kliniczno-kontrolnych (to takie, w których porównuje się retrospektywnie dwie grupy – na przykład pacjentów palących i niepalących wśród tych, którzy zachorowali na nowotwór płuc). Generalnie to, czy wybierzemy iloraz szans czy ryzyko

względne, zależy od wielu czynników, takich jak: metoda badawcza, rodzaj danych i sposób analizy.

I jeszcze jedna ważna rzecz: o ile prawdopodobieństwo nie może być większe niż 1, o tyle inaczej sprawa się ma przy interpretacji ryzyka względnego i ilorazu szans. Iloraz szans równy 1 oznacza, że szansa wystąpienia zdarzenia w obu grupach jest zbliżona. Mniejszy niż 1 – że w pierwszej grupie istnieje mniejsza szansa wystąpienia zdarzenia w porównaniu z drugą grupą. Ryzyko względne większe niż 1 oznacza, że w pierwszej grupie szansa wystąpienia danego zdarzenia jest większa. Z ryzykiem względnym jest podobnie. Ryzyko względne większe niż 1 oznacza, że prawdopodobieństwo zdarzenia w pierwszej grupie jest większe niż w drugiej grupie. Mniejsze niż 1 – sytuację odwrotną. Jeśli więc widzicie w jakimś artykule naukowym **szansę** większą niż 1, to nie dzwońcie na policję. Jeśli zaś **prawdopodobieństwo** większe niż 1... to podaję numer: 997.

I teraz wydawać by się mogło, że z takim statystycznym orężem nic tylko podejmować racjonalne medyczne decyzje. Niestety, obawiam się, że nasz mózg jednak jest z Krakowa. I... zdecydowanie za często wywodzi nas w pole (BA-DUM-TSS). Daniel Kahneman i Amos Tversky przeprowadzili liczne eksperymenty, które wykazały, że czasem podejmujemy odmienne decyzje dotyczące tego samego problemu tylko dlatego, że został on inaczej sformułowany. Zobrazowano to, prosząc ludzi, by wyobrazili sobie, że Stany Zjednoczone są zagrożone wybuchem epidemii tajemniczej choroby... No, a potem przyszedł marzec 2020 roku. Niemniej wtedy jeszcze badani musieli sobie wyobrazić przebieg takiego zdarzenia, które nazwano – o ironio! – **problemem choroby azjatyckiej** (ang. Asian Disease Problem). Wygląda on następująco: uczestnicy eksperymentu otrzymują jeden z dwóch scenariuszy decyzyjnych. Oba zaczynają się identycznie: oto Stany Zjednoczone są zagrożone epidemią nieznaną chorobą azjatycką, która może zabić 600 mieszkańców (teraz, w 2022 roku, życzylibyśmy sobie „tylko” takiego zagrożenia). Osoby biorące udział w eksperymencie mają do wyboru dwa scenariusze – w pierwszym badani mieli wybrać pomiędzy programem, którego efektem był pewny zysk (zostanie uratowanych 200 osób), a tym, w którym zysk był niepewny (z prawdopodobieństwem 1 : 3 uratujemy wszystkich 600 ludzi, z prawdopodobieństwem 2 : 3 – nikogo). W drugim scenariuszu wybierali zaś pomiędzy opcją pewnej straty (umrze 400 osób) a opcją straty

niepewnej (z prawdopodobieństwem 1 : 3 nikt nie umrze, z prawdopodobieństwem 2 : 3 umrą wszyscy).

No i cały myk polega na tym, że oba scenariusze są identyczne w kontekście wartości oczekiwanej, w obu wersjach tyle samo osób miało umrzeć i tyle samo przeżyć. Mimo to w oryginalnym eksperymencie Tversky'ego i Kahnemana w przypadku pierwszego scenariusza 72% badanych wybrało opcję pewnego zysku, 28% zaś – niepewnego. W drugiej wersji scenariusza – 78% wybrało opcję niepewnej straty, a 22% – straty pewnej. A przecież oba te scenariusze były takie same, po prostu okazało się, że odmiennie działają na nas magiczne słowa „zysk” (ratowanie życia) i „strata” (utrata życia)³⁴. **Teoria perspektywy** (ang. *prospect theory*) opisuje zależność między prawdopodobieństwem podjęcia określonych wyborów a kontekstem tych decyzji. Zakłada, że ludzie w trakcie podejmowania decyzji przyjmują jakiś punkt odniesienia i oceniają wyniki swoich działań jako zyski lub straty. W kontekście tej teorii opisano również **efekt sformułowania** lub **ramowania** (ang. *framing*), czyli zmianę preferencji co do wyboru opcji związanej z ryzykiem, w zależności od tego, czy osoba wybierająca koncentruje się na zysku czy stracie. Wystarczy więc inaczej sformułować komunikat, żeby doprowadzić do podjęcia zupełnie innej decyzji³⁵.

Efekt sformułowania zaobserwowano w ekonomii, zarządzaniu czy politologii, a szczególnie często jest testowany w medycynie, by jak najefektywniej komunikować możliwe scenariusze leczenia. Liczne eksperymenty pokazały, że koncentracja na zysku sprawdza się lepiej, gdy promujemy aktywność fizyczną, użycie fotelików dla dzieci czy prezerwatyw w profilaktyce HIV. Koncentracja na stracie będzie efektywniejsza, gdy chcemy przekonać pacjentów do mammografii, badań cholesterolu czy profilaktyki znamion. Jeśli zaś chodzi o decyzje dotyczące zabiegów operacyjnych, to komunikowanie prawdopodobieństwa sukcesu jest skuteczniejsze niż komunikowanie prawdopodobieństwa porażki. Na efekt sformułowania są podatni wszyscy – pacjenci, studenci medycyny, lekarze. Dlatego tak istotne jest, by odpowiednio projektować komunikaty dotyczące zdarzeń. Szczęśliwie hipotetyczna choroba azjatycka nauczyła nas, jak to robić. Zupełnie tak samo, jak prawdziwa choroba azjatycka nauczyła nas wszystkich podejmowania kluczowych dla firmy decyzji finansowych w samych majtkach, jak również grania w warcaby

z przyjaciółmi zrobionymi z widelca i dwóch gumek recepturek (z tego miejsca pozdrawiam widelca Andrzeja!).

A jeśli do zaprzyjaźnienia się z prawdopodobieństwem nie przekonują Was ratowanie czyjś życia albo brak wstydu przed gołębem Staszkiem, to może zainteresuje Was to, w jaki sposób prawdopodobieństwo może obdarować Was zwiększoną ilością węglowodanów. To znaczy: ile losowych osób musimy zgromadzić w pokoju, by szansa na to, że co najmniej dwie mają urodziny tego samego dnia, była wyższa niż 50%³⁶. A wiecie: więcej solenizantów, więcej tortów. I jeśli to nie jest powód, żeby uczyć się statystyki, to nie wiem, co nim jest.

Prawdopodobieństwo w służbie maksymalizacji tortów

Potrzebujemy więc oszacować minimalną liczbę gości, których musimy zaprosić, by natrafić na dwie osoby o tej samej dacie urodzenia. Wiecie ile to osób?

Dwadzieścia trzy. Co jest w sumie dobrą wiadomością, bo to jednak lepiej podzielić tort na 23 części, a nie na przykład 2137. A gdyby ta grupa była większa, gdyby jednak mama zdecydowała się chodzić po ulicy i rozdawać ludziom dwa złote i drożdżówki ze zlizanym lukrem w zamian za udawanie naszych przyjaciół, to w przypadku grupy 41 osób prawdopodobieństwo urodzin tego samego dnia rośnie do 90%. 50 osób – 96,5%. Przy 57 osobach szanse na podwójne urodziny wynoszą już 99%!

Wydaje się niewiele, prawda? No to policzmy to! Przede wszystkim w swoich wyliczeniach nie możemy uwzględniać osób urodzonych 29 lutego i bliźniaków, bo oni psują zabawę³⁷, wiem to jako człowiek ksero, który przez całe życie musiał dzielić się ze swoim bliźniakiem urodzinami, przyjaciółmi i parówkami na śniadanie (tyle z tego było pociechy, że przynajmniej jak mnie kiedyś mama spytała, kto się zsiakał w moje majtki, to powiedziałam, że Krzyś). Gdy liczymy prawdopodobieństwo zajścia pewnego zdarzenia ORAZ zajścia innego zdarzenia, to te prawdopodobieństwa mnożymy. Prawdopodobieństwo tego, że dwie losowe osoby mają urodziny tego samego dnia, wynosi 1 : 365, a więc prawdopodobieństwo odwrotne – że świętują w dwa osobne dni, to (1 – 1 : 365), inaczej 364 : 365. Dokładamy kolejną osobę – prawdopodobieństwo, że nie ma ona urodzin tego samego dnia, to 363 : 365. A że prawdopodobieństwa się mnoży, to by obliczyć, jaka jest szansa, że

wszystkie trzy osoby mają urodziny innego dnia, wynosi $(364 : 365) * (363 : 365)$, czyli 99,4%. Dla czterech osób: $(364 : 365) * (363 : 365) * (362 : 365)$ – około 99,2%. I gdybyśmy pociągnęli to mnożenie dalej, dla 23 osób, to wynik 22 mnożeń wynosi 0,493 – to jest prawdopodobieństwo tego, że dwie osoby NIE MAJĄ urodzin tego samego dnia. A więc wynik odwrotny – że je mają, to $1 - 0,493 = 0,507$, cyk, więcej niż 50%.

Czy to oznacza, że jeśli weźmiemy sobie teraz grupę 23 osób, to na bank będą tam dwie, które musiałyby się podzielić splendorem i serpentynami? Nie. Znowu w grę wchodzi tu prawo większych liczb, co oznacza, że im częściej byśmy ten eksperyment powtarzali, tym większe prawdopodobieństwo, że w końcu znaleźlibyśmy jakiś melanżowy duet. No i pamiętajcie, że to musiałyby być grupa zupełnie **losowych** osób, musielibyśmy namawiać totalnie przypadkowych ochotników bohaterów, by przyszli wyśpiewać „Sto lat” w tonacji C-dur (taśma profesjonalna) i pokręcić sobie serpentyny na lokówce. Tylko uwaga, najpewniej nie zdziwi Was kolejna statystyka: ta, która wskazuje, że w dniu urodzin istnieje większe prawdopodobieństwo, że... umrzemy. Trochę słabo, człowiek ledwie się podjarał, że oto wbił na kolejny życiowy level, a tu zgon. Dlaczego tak jest? Czy znowu nasze komórki budzą się rano, protoplazma trzęsie się ze strachu jak nóżki w galarecie, izomery tańczą z rybosomami *danse macabre*, bo oto właśnie do nich dotarło, że są o rok starsze niż dzień wcześniej, oto czas wypastować sobie mokasyny do trumny i przesunąć się o dziesięć centymetrów bliżej katafalku? Czy może rozwiązanie jest znacznie bardziej przyziemne i gdy uderzamy w urodzinowy melanż, zapijając wiadro tequili trzema browarami i czekoladką z whisky, to wiąże się to z większą częstotliwością podejmowania zachowań ryzykownych, które czasem prowadzą do poważnych uszkodzeń ciała? No i widzicie, gdy rozmyślamy sobie nad interpretacją niektórych zdarzeń, to zawsze musimy pozastanawiać się nad potencjalnymi rozwiązaniami, bo nigdy nie wiemy, kiedy to znajomość **paradoksu dnia urodzin**³⁸ (bo tak się nazywa zjawisko, nad którym zastanawialiśmy się kilka akapitów temu) pomoże nam dokonać najlepszych decyzji życiowowęglowodanowych. Inny przykład: co prawda mam nadzieję, że nigdy nie zostaniecie porażeni piorunem³⁹, ale być może zainteresuje Was, że mężczyźni stanowią 84% śmiertelnych ofiar piorunów, co w pewnym momencie stało się podstawą hipotezy, że wyższy poziom testosteronu w jakiś sposób przewodzi elektryczność. Fajna hipoteza,

totalnie wyobrażam sobie te cząsteczki testosteronu, które mogą oszczędzić na prądzie w chałupie. Tymczasem może być tak, że rozwiązanie jest trochę mniej spektakularne i polega na tym, że – co udowodnione – mężczyźni są po prostu bardziej skłonni do ryzyka niż kobiety, częściej wychodzą w czasie burzy i być może wpadają na wybitny pomysł, by w trakcie takiej burzy latawiec z wiatrówki Leszka, rury wydechowej i puszki po żubrze. Zawsze więc warto pielęgnować w sobie silną tożsamość psa rasy beagle, tylko zamiast tropić kaczki, tropić wszelkie zagadki powiązań przyczynowo-skutkowych dookoła nas. A w rozwijaniu naszej detektywistycznej tożsamości niezwykle może pomóc uważne przyjrzenie się prawidłowościom kapitalistycznego rynku, ze szczególnym uwzględnieniem napojów energetycznych, biletów lotniczych i sera.

Dlaczego warto mieć wegetarianina na pokładzie samolotu?

Wymyśliłam sobie niegdyś, że zostanę bohaterką irlandzkiego świata i namieszam trochę w narodowych statystykach przeżyć, ponegocjuję z kostuchą, lodowaty oddech śmierci ogrzeję ciepłem swojej osobowości i pogody ducha, uratuję parę ludzkich żyć. Słowem: przestanę sprawdzać obecność na zajęciach.

To nie mogło się nie udać, wszak już dawno zauważyłam, że im bardziej ja sprawdzam obecność, tym bardziej umierają irlandzcy seniorzy. Wszystkie te zmarłe babcie oczywiście były babciami moich studentów, i to na tyle zaangażowanymi w edukację swoich wnucząt, że niektóre umierały nawet trzy razy w ciągu jednego semestru. Nie wspominając już o tej, która przez trzy tygodnie leżała w szpitalu z powodu zapalenia płuc, a jak już w końcu z tego szpitala wyszła, to natychmiast wpadła pod samochód. No serio, to przecież trzeba mieć pecha!

Statystyki nie pozostawiały złudzeń – kiedy zaprzestałam sprawdzania obecności, w irlandzkich rodzinach gwałtownie spadła zachorowalność na wszelkie możliwe choroby tego świata. I to nie, że tylko wśród moich studentów, ale też wśród wszystkich ich bliskich, jak również zwierząt domowych. Już palicho, że przez wiele tygodni drugiego semestru nie umarła ani jedna studencka babcia, ale ta, która wpadła pod samochód, to nawet ożyła i student nie mógł oddać zadania, bo musiał ją odebrać z wycieczki, nie wiem, z jakiej dokładnie, ale najpewniej z rejsu po Hadesie. Wszystko zmierzało ku dobremu – wstrzymywałam śmiertelność, wskrzeszałam umarłych, z podziwem podchodziłam do własnej skuteczności, która z pewnością mogłaby zrobić wiele dobrego dla świata, uratować wiele cennych istnień. Z rozrzewnieniem myślałam o tym, że gdybym tylko była w odpowiednim miejscu w odpowiednim czasie, to najpewniej Rysio z *Klanu* do dziś myłby rączki wspólnie z całą rodziną. No, tak było. I tylko na chwilę straciłam czujność, a jak ją na chwilę straciłam, to wszystkie babcie na powrót zaczęły się źle czuć. Jedna się gorzej poczuła, druga się gorzej poczuła, trzecia też jakby coś niemrawa, nie miałam żadnych wątpliwości, że są tylko dwa potencjalne wyjaśnienia takiej sytuacji.

Pierwsze: wszystkie babcie poszły razem na grzybobranie do tego samego lasu i w tym lesie zobaczyły pięknego borowika, i ta pierwsza

babcia schyliła się po tego borowika, a wtedy użądliła ją pszczoła, a że babcia była uczulona na jad pszczoły, to dostała wstrząsu anafilaktycznego i wtedy pozostałe babcie zaczęły biec po leki przeciwhistaminowe i adrenalinę do pobliskiej wioski, i biegły, i biegły, i biegły, i wtedy zaatakowała je dzika kuna, która akurat przechodziła w pobliżu, i ta jedna babcia zaczęła z tą kuną walczyć, a do tej drugiej krzyknęła: „Grażyna!!!”. No, „Grażyna!!! – krzyknęła – biegnij, biegnij, Grażyna, po adrenalinę, a ja tu się zajmę tą kuną!”. I Grażyna pobiegła, ale na skutek tarcia wytworzonego przez babcię walczącą z kuną zaprószył się ogień i cały las zaczął nagle płonąć, i ta trzecia babcia biegła przez te płonące gałęzie, przez zgliszcza, i biegła, a ten las płonął, a jej koleżanka wciąż walczyła wręcz z dziką kuną, i ona biegła, i wtedy umarła ze starości.

No, tak mogło być. Drugie, alternatywne wyjaśnienie zbiorowej niedyspozycji studenckich babć było zaś takie, że zaczął zbliżać się termin oddania prac semestralnych.

Nigdy się nie dowiemy, jak było naprawdę.

Tak czy siak, w irlandzkich domach zaczęło dziać się źle, o czym studenci informowali mnie w historiach długich, barwnych i przekazywanych mi w miejscach całkowicie do tego nieprzystosowanych, na przykład w windzie, na siłowni, w ubikacji, znacznie rzadziej – na zajęciach, bo one odbywały się o dziewiątej rano, a nie wszyscy są bohaterami na tyle, by wstać na tę godzinę. Wliczając w to mnie. I kiedyś na przykład utknęłam w dość długim korku w drodze do pracy, to jest w korku japońskich turystów przed wejściem na uniwersytet, i stałam, i bardzo byłam szczęśliwa, no bo, jak by nie było, zjawiłam się w pracy na czas, fizycznie byłam na uniwersytecie, a to nie moja wina, że akurat od mojego biura dzieliła mnie odległość połowy populacji Tokio. Więc stoję sobie, bardzo jestem zadowolona, a kątem oka widzę, że gdzieś obok student czai się na mnie jak jamnik na martwego zająca w krzakach, czyli niby wie, że nie wolno, ale z drugiej strony aż żal nie skorzystać. Zaczaił się, dopadł, oświadczył. Zgodnie z przewidywaniami oświadczył, że może się trochę spóźnić z oddaniem pracy semestralnej.

Wzdycham. Wzdycham. I wzdycham raz jeszcze. I w końcu mu mówię, że termin jest za trzy tygodnie, to jakim cudem on już wie, że nie zdąży. A on też wzdycha i kręci głową nad tym niezrozumieniem moim, i widać, że bardzo go to dręczy, i mówi mi, że to wszystko dlatego, że on ma w domu pytona.

– A ty, Janina – pyta mnie – czy ty masz pytona?

Tak wiele komentarzy, tak mało czasu.

– No, nie mam pytona – przyznaję ostrożnie, a on mi na to mówi, że no więc właśnie, a on ma pytona i on nakarmił tego pytona myszą, i teraz ten pyton tę mysz trawi, ale chodzi o to, że powinien był ją już dawno strawić, znaczy, ten pyton tę mysz, a jakoś słabo mu idzie, bardzo wolno trawi, i teraz ten student nie wie, czy to ta mysz coś była lewa, czy to pyton chory.

– No bo ileż można, ileż można – pyta mnie – trawić jedną mysz, Janina?

A ja mu na to mówię, że naprawdę nie wiem i jeszcze że to brawurowa historia, ale czy nie mogliby wykonywać tych czynności równolegle, to jest on pisać pracę, a pyton trawić, a on mówi, że teoretycznie mogliby, ale bardzo się o tego pytona martwi.

– A ty, Janina – pyta mnie – czy ty się kiedykolwiek o kogoś martwiłaś?

A ja mówię, że gdzieś tam kiedyś słyszałam o takiej idei, a on mówi, że no właśnie, a on się bardzo martwi, a jak jest zmartwiony, to mu się źle pisze, a ja mu na to mówię, że ja wszystko rozumiem, wszystko popieram, generalnie bliska mojemu sercu jest idea, by brać wolne z okazji trawienia, ale ja nie mogę dać mu dni wolnych na pytona. Jeśli ja mu przesunę termin oddania pracy z okazji pytona, to zaraz będę mieć u siebie kolejkę studentów, którzy zaczną kupować kilogramy myszy dla swoich pytonów, a ja nie po to uratowałam ostatnio miliony babcinych żyć, żeby teraz zdziesiątkować populację myszy i jeszcze powodować niestrawność u pytonów, a on patrzy na mnie, jakbym z księżycy spadła, co samo w sobie byłoby absurdalne, no bo to przecież na bank spłonęłabym w atmosferze, i mówi, że przecież nie, nie, on przecież nie zagadał do mnie po zwolnienie, po żadne przedłużenie terminu, przecież nie jest niepoważny.

– Ja nie przyszedłem po żadne zwolnienie, Janina – tłumaczy mi. – Ja tylko przyszedłem się pożalić.

Janina. Doradztwo, konsultacje, kołczing. Ludzie, studenci, pytony. Zapraszam serdecznie. Zniżki dla emerytów, rencistów i grup. Zresztą – mogę okazać się przydatna nie tylko w zakresie wsparcia emocjonalnego zbyt długo trawiących gadów, ale również w znalezieniu odpowiedzi na inne, kluczowe dla rozwoju ludzkości pytania: no bo skąd tak naprawdę wiem, że to porzucenie sprawdzania obecności zmniejszyło śmiertelność babć? Może przyczyna tego stanu rzeczy była zupełnie inna? Może tak

naprawdę chodziło o to, że owe babcie przestały przechodzić przez ulicę, by dotrzeć na grzyby? A może wciąż polują na borowiki niczym ryjówka na ślimaki, ale Halinka zaczęła nosić odblaski i jest bezpieczniejsza na drodze? To trudne zagadnienie, natomiast jeśli akurat macie chwilę, bo wspieracie emocjonalnie długo trawiącego pytona, to zapraszam Was na wspaniałą intelektualną przygodę, jaką jest ustalanie związków przyczynowo-skutkowych w nauce.

Konkurs na największą dynię w ogródku metodologii

Musicie wiedzieć, że znalezienie zależności przyczynowo-skutkowej pomiędzy dwoma czynnikami to trochę jak wygrana w konkursie na największe warzywo w Igołomi-Wawrzeńcach⁴⁰, czyli radość, spełnienie i mama jest dumna. A marzenia o wyhodowaniu jakiegoś pięknego kabaczka metodologii sięgają wielu, wielu lat – dokładniej rzecz ujmując tych momentów, kiedy zaczęliśmy rzucać kamieniami w zupełnie niewinne dinozaury. Ale miały zdiwko – siedł sobie taki triceratops do sklepu, a tu cyk, jaskiniowiec Marian zaczyna go okładać przy stoisku z nabiałem. I starał się taki dinozaur zrozumieć tę sytuację, zupełnie tak jak najwcześniejsi ludzie starali się zrozumieć świat dookoła nich – ich życie było zagrożone przez tak wiele rzeczy, między innymi drapieżniki i zjawiska pogodowe, nic dziwnego, że potrzebowali znaleźć przyczynę suszy, która niszczyła im plony, czy sposób na to, by tygrysy trzymały się z dala od ich ogniska. Rytuały, praktyki magiczne i wiara w przesady⁴¹ dawały im więc fałszywe poczucie kontroli i zmniejszały lęk przed nieznanym. Składanie ofiar bogom miało wpłynąć na udane plony, a królicza łapka – zmniejszać ryzyko nieszczęść.

No i spoko, każdy z nas robiłby wszystko, by mieć pewność, że żaden agresywny mamut nie wjedzie nam na chatę. Niemniej fascynujące jest to, że nawet obecnie, gdy latamy na Księżyc, przeszczepiamy narządy i stworzyliśmy automaty ze słodyczami (jak to w ogóle działa?!?!?!), wiara w przesady ma się doskonale. Chwytny się za guzik, gdy widzimy kominiarza, a jeśli akurat żadnego guzika nie mamy, to galopujemy do pasmanterii niczym nadpobudliwa gazela. Gdy napotkamy jakiegoś czarnego kota, to na wszelki wypadek korzystamy z objazdu, co sprawia, że łądujemy w robocie trzy dni później. Zresztą media również lubują się w dziwnych zależnościach. Oto kilka nagłówków opublikowanych 31

grudnia 2021, czyli w końcówce tego roku, który który na olimpiadzie dat nie dostałby nawet nagrody pocieszenia – roku pandemii COVID-19. Nic dziwnego, że wszyscy poszukiwaliśmy sposobów na to, by kolejny rok był lepszy (choć poprzeczka była zawieszona nienachalnie wysoko), i cyk, wiele gazet postanowiło odpowiedzieć na te potrzeby. Czytaliśmy między innymi:

Chcesz, żeby nowy rok był szczęśliwy? Powitaj go w nowej bieliźnie i bez długu („Dziennik”).

Jeśli zależy ci na pomyślności w miłości w dniu sylwestra, koniecznie załóż nową bieliznę („Papilot”).

Nowe majtki (...). Przesady i zwyczaje, które zapewnią ci szczęście w nowym roku (Radio Eska).

Dobra, to teraz pytanie – które z Was spędziło sylwestra 2020 roku w starych majtkach? KTÓRE Z WAS NAM TO ZROBIŁO?!

Inny przykład: w 1898 roku media obiegała historia brytyjskiego biznesmena Woolfa Joela, który miał spotkać się z czternastką swoich znajomych w pewnym londyńskim hotelu. Spotkania nie odwołał nawet wtedy, gdy jeden z zaproszonych gości się nie zjawił, i w ogóle nie pomyślał o tym, że przecież trzynaście osób przy stole przynosi pecha. Trzy tygodnie później został zastrzelony. Przypadek? A owszem, lub też – jak już wiemy – po prostu prawdopodobieństwo. Choć często trudno nam w takie przypadki uwierzyć, a to wszystko za sprawą psychologicznego fenomenu z zakresu teorii warunkowania instrumentalnego, który nazywamy **zależnością magiczną**.

Zależność magiczna to relacja pomiędzy pewną reakcją (zachowaniem) a wzmocnieniem (nagrodą). W tym zestawie reakcja jest przyczyną, a wzmocnienie – skutkiem. Problem polega na tym, że owa zależność istnieje w naszym przekonaniu, ale w rzeczywistości nie. Naukowcem, który jako jeden z pierwszych zainteresował się tym zjawiskiem, był amerykański behawiorysta Burrhus Skinner. Rozmiłowany w nauce i gołębiach⁴² postanowił przeprowadzić ciekawy eksperyment. Otóż karmił głodne gołębie w równych odstępach czasu (czyli to trochę taka „metoda na babcię”), nieważne, czym owe gołębie w danym momencie się zajmowały. Nie miało absolutnie znaczenia, czy gołąb Kazimierz akurat oglądał *Ojca Ziarnusza*, trząsał drzemkę czy wykonywał przewroty w przód, o danej porze cyk, dostawał jedzenie. Taki bodziec, w tym

wypadku obiad, nazywamy w psychologii wzmocnieniem. W pewnym momencie Skinner zaobserwował, że gołębie zaczęły się bardzo dziwnie zachowywać – podnosiły skrzydełko, kręciły się wokół własnej osi niczym kula ziemską, a inne nawet nauczyły się robić słowiański przykuc.



I to właśnie nazywamy zależnością magiczną – gdy gołąb był karmiony w momencie wykonywania konkretnej czynności, to za którymś razem zaczynał wiązać otrzymanie obiadu z wykonywaniem tej czynności⁴³. W konsekwencji, próbując osiągnąć jakiś efekt, zwierzęta powtarzały reakcje, które tak naprawdę nie miały żadnego związku z ich następstwami⁴⁴. Przypadkowa czynność zostawała w ten sposób wzmocniona. Jak się to ma do naszych przekonań?

No, słuchajcie, za każdym razem, kiedy trzymamy za kogoś kciuki albo nosimy ze sobą talizmany na egzaminy, jest to nic innego niż zachowanie, które czyni z nas gołębia metodologii. Podobnie można wyjaśnić fakt, że

w Stanach Zjednoczonych w hotelach nie ma trzynastego piętra – trochę dla bezpieczeństwa, trochę dla bezpieczeństwa biznesu i przesądnych klientów, którzy mogliby odmówić mieszkania na pechowym piętrze. Co ciekawe, strach przed trzynastką ma nawet swoją nazwę: triskaidekafobia. Ludzie mdlejący ze strachu w oczekiwaniu na piątek trzynastego szukają rozmaitych dowodów na to, że owa liczba jest demonem arytmetyki. Na przykład twierdząc, że nieprzypadkowo katastrofa promu Columbia zdarzyła się podczas 113. lotu, a samochód z księżną Dianą rozbił się na 13. filarze tunelu Pont de l’Alma. Lubimy myśleć o sobie, że jesteśmy racjonalni, ale „na wszelki wypadek” zachowujemy się w określony sposób, oczekując określonych efektów. Co jest niegroźne w momencie, gdy chuchamy na kości (choć w erze COVID-19 tego nie polecam), niemniej trochę smutniejsze, gdy okazuje się, że z powodu przesądów czarne koty mają zdecydowanie mniejsze szanse na adopcję.

Zależność magiczna może być dodatkowo wzmocniana przez uproszczoną metodę wnioskowania zwaną **heurystyką dostępności**. Polega ona na tym, że przypisujemy większe prawdopodobieństwo zdarzeniom, z którymi wiążą się silne reakcje emocjonalne i które łatwiej nam sobie przypomnieć. Słowem: łatwiej nam przywołać w pamięci te momenty, kiedy mieliśmy przy sobie szczęśliwy długopis i zdaliśmy jakiś ekstremalnie trudny, przerażający nas egzamin, niż te, kiedy szczęśliwy długopis wiązał się z mniej spektakularnymi efektami. To wszystko sprawia, że nasze wspomnienia i przypuszczenia są wymieszane jak jarzyny w sałatce i czasem tracimy rachubę, co jest przyczyną, co skutkiem, a co zwykłym przypadkiem.

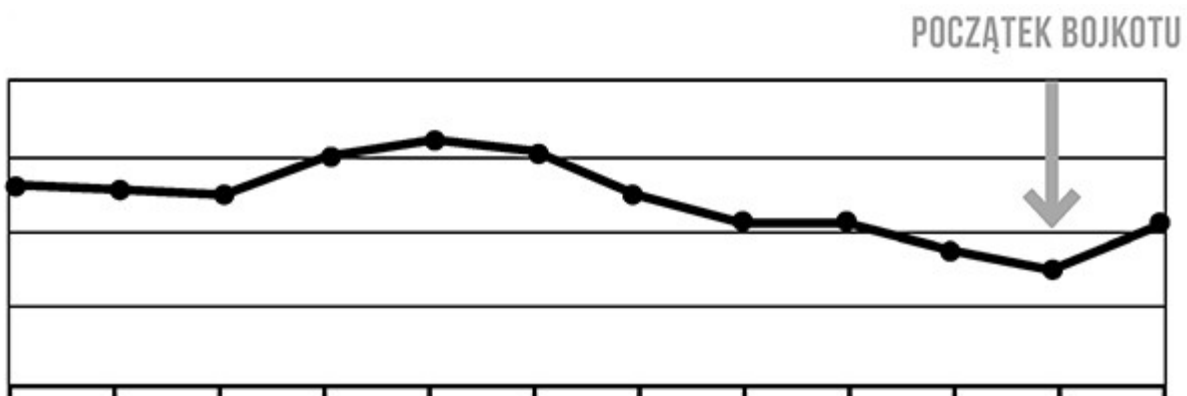
Co jest ważniejsze – kawa czy moralność?

Błąd poznawczy, który polega na tym, że interpretujemy związki pomiędzy dwoma czynnikami jako związek przyczynowo-skutkowy, to **błąd pozornej przyczyny**. Błąd, który występuje częściej niż sandały na Rysach. Serio, bo gdy będę kiedyś odbierać Oscara za rolę pierwszoplanową w horrorze *Praca na polskiej uczelni wyższej*, w którym grałam w latach 2018–2019, to podziękuję szeregowi podmiotów za nieoceniony wkład w mój rozwój zawodowy, to jest: mediom tradycyjnym, mediom internetowym, jak również social mediom – nieustannie mnie inspirującym. Zaprezentuję to na przykładzie sytuacji, która wydarzyła się naprawdę, ale nazwy firmy na wszelki wypadek nie wymienię ze względu

na to, że nie chcę iść do więzienia, bo po pierwsze tam są obowiązkowe spacery, a po drugie mój mąż zawsze mówi, że ja jestem za ładna na więzienie.

No ale może pamiętacie, że swego czasu pewnej firmie z branży spożywczej totalnie odjechał peron i zaczęli w social mediach publikować grafiki, które obrażały niemal wszystkie grupy społeczne, w tym te zasługujące na nasz najwyższy szacunek – osoby walczące w Powstaniu Warszawskim, gotowe ginąć za sprawy, których teraz nie jesteśmy sobie w stanie nawet wyobrazić.

To zachowanie marki spotkało się (słusznie) ze zdecydowaną reakcją konsumentów. Zdecydowaną, acz warto dodać: deklarowaną reakcją. Bo o ile zadeklarować bojkot marki jest łatwo, o tyle niejasne jest, na ile pamiętamy o tych deklaracjach, gdy podejmujemy decyzje zakupowe. Niemniej na poziomie deklaracji konsumenci zaczęli masowo pisać komentarze, w których twierdzili, że już nigdy nie kupią tego konkretnego produktu i od dziś korzystać będą tylko z produktów konkurencji⁴⁵. I w gruncie rzeczy była to reakcja godna podziwu, wszystko byłoby w porządku, gdyby nie fakt, że chwilę później pojawił się w sieci wykres sprzedaży tego konkretnego produktu przedstawiający zaskakujący trend – wzrost sprzedaży chwilę po ogłoszonym bojkocie marki.



Wykres ten doprowadził niektóre media do następujących wniosków: „Jak widać na przykładzie [produktu, którego nazwę Janina usunęła, bo jest za ładna na więzienie], wzywanie do bojkotu produktów zawsze kończy się efektem przeciwnym do zamierzonego – wzrostem ich sprzedaży”.

Siadajcie dziennikarze, pała. Bo owszem, w sierpniu faktycznie wzrosła sprzedaż tego konkretnego produktu, ale zmieniło się coś jeszcze – obniżono jego cenę. Może więc być tak, że do wzrostu sprzedaży

doprowadziła niższa cena, a nie bojkot marki. Piszę „może tak być”, bo w tej sytuacji – jak w każdej innej – sam związek między dwoma czynnikami (tym razem między ceną a sprzedażą) nie oznacza, że jedno powoduje drugie. Mamy naukowe kryteria, które muszą zostać spełnione, by móc taką zależność stwierdzić (o tym za chwilę), niemniej punktem startu zawsze powinien być przegląd literatury, czyli przyjrzenie się jak największej liczbie innych badań, doniesień naukowych i wniosków na interesujący nas temat. W tym wypadku: zależności między etycznym postępowaniem marki a wyborami konsumentów.

Veronika Andorfer i Ulf Liebig przeprowadzili w trzech niemieckich supermarketach badania nad kawą fair trade (czyli taką, która wspiera mniejszych rolników i zapewnia im pracę w godnych warunkach). Konsumentów zostali losowo podzieleni na trzy grupy: w pierwszym byli jedynie informowani, że istnieje opcja zakupu kawy fair trade. W drugiej – że ta kawa jest o 20% tańsza od zwykłej. W trzeciej – po informacji o etycznej produkcji kawy następowało odwołanie się do moralności konsumenta. Następnie zaś sprawdzono dane sprzedażowe⁴⁶ i okazało się, że jedynie cena miała pozytywny i statystycznie istotny wpływ na wybór kawy fair trade zamiast pozostałych kaw. W tym badaniu możemy z większą pewnością ustalić związek przyczynowo-skutkowy między czynnikiem A (informacja, niższa cena, odwołanie do moralności) a czynnikiem B (sprzedaż), a to dlatego, że jest to eksperyment. O eksperymentach medycznych, które pozwalają nam mierzyć bezpieczeństwo i skuteczność różnorodnych terapii, leków i szczepień, piszę więcej w rozdziale „Ile osób potrzeba, by zdemaskować spisek?”, jednak te, które pozwalają nam mierzyć zależności z zakresu życia społecznego, tak naprawdę oparte są na dokładnie takim samym scenariuszu. W ich projektowaniu i późniejszej interpretacji kluczowymi pojęciami są **zmienna zależna** i **niezależna** (najczęściej w jednym badaniu zmiennych jest co najmniej kilka).

Zmienna niezależna w eksperymencie to ta, która jest manipulowana⁴⁷, czyli w jakiś sposób badacz zmienia jej wartość, kierunek lub siłę. Zmienna zależna zaś to ta, w którą nie ingerujemy, lecz mierzymy, jak zmienia się jej wartość po kolejnych manipulacjach zmiennej niezależnej. Czyli zmienna niezależna to domniemana przyczyna, a zależna – skutek, efekt manipulacji zmienną niezależną. W powyższym eksperymencie z kawą zmienną niezależną jest rodzaj interwencji (informacja, obniżenie ceny,

wezwanie do moralności), a zmienną zależną – sprzedaż. Sprawdzamy, czy sprzedaż się zmieni (wzrośnie lub maleje) zależnie od tego, czy konsument otrzyma informację o etycznym pochodzeniu kawy czy nie. Podobnie jak przy informacji o zmianie ceny czy odwołaniu do moralności. To, czy dana cecha jest zmienną zależną czy niezależną, nie jest przypisane do niej raz na zawsze, a zależy od konfiguracji badania. Na przykład: gdy badamy związek pomiędzy liczbą przeczytanych książek a stanem czyjejs wiedzy, to w tym układzie liczba przeczytanych książek jest zmienną niezależną, a stan wiedzy – zależną (przyпускаjąc, że wiedza ZALEŻY od przeczytanych książek). Niemniej gdybyśmy się zastanawiali nad związkiem pomiędzy stanem czyjejs wiedzy a liczbą poprawnych odpowiedzi w „Milionerach”, to w tym układzie wiedza jest zmienną niezależną, a poprawne odpowiedzi w teleturnieju – zależną.

Domyślam się, że widząc te pojęcia, niekoniecznie jesteście podekscytowani jak foka na święcie śledzia, niemniej to ważne, by zidentyfikować je na początku każdego badania naukowego. Niekoniecznie eksperymentalnego, choć te kochamy najbardziej, bo są one najpiękniej wyrzeźbionymi adonisami na tej studniówce metod badawczych. Rzec by można – królami balu, suwerenami splendoru, demonami popularności. A to ze względu na coś, co nazywamy **trafnością wewnętrzną**⁴⁸ (ang. *internal validity*). Co wyjaśni nam surowy jesiotr, bo w sumie dlaczego nie.

Psychologia, sałata i surowy jesiotr

Trafność wewnętrzna to cecha metody badawczej, która mówi nam, jak dalece możemy być pewni, że zależność między zmienną niezależną a zależną jest wynikiem związku przyczynowo-skutkowego. To znaczy: im wyższa trafność wewnętrzna, tym pewniejsi jesteśmy, że możemy otwierać szampana i wyjmować z kredensu krakersy z polskim kawiozem, czyli paprykarzem, bo oto nasze badanie wykazało, że czynnik A faktycznie powoduje B.

Trafność wewnętrzna różni się pomiędzy różnymi metodami badawczymi. Jest najwyższa dla eksperymentów, w których to badacz manipuluje zmienną niezależną i kontroluje inne czynniki mogące w jakiś sposób wpływać na zmienną zależną. Na przykładzie: jeśli mam brudny samochód (stan czystości samochodu to nasza zmienna zależna), który następnie umyję (mycie jest w tym przykładzie zmienną niezależną)

i w efekcie samochód stanie się czysty (czyli wartość zmiennej zależnej się zmieni), to mogę z dużą dozą prawdopodobieństwa powiedzieć, że to właśnie mycie miało wpływ na zmianę stopnia czystości samochodu.

Wysoką trafność wewnętrzną, acz wciąż niższą od eksperymentów, mają badania podłużne (longitudinalne), czyli takie, które trwają dłuższy czas i w których pomiary są wykonywane co najmniej dwukrotnie⁴⁹ – na przykład takie, gdy śledzimy naszych badanych na przestrzeni lat. W sensie za ich zgodą, a nie że czając się na nich jak wąż w pomidorach. Narodowy Spis Powszechny, w którym co 10 lat ku chwale statystyki wszyscy bierzemy udział, jest przykładem właśnie takiego badania podłużnego. Najdłuższym zaś badaniem tego typu jest to, które od 1938 roku trwa na Uniwersytecie Harvarda i w którym co roku zbiera się dane (wywiady, kwestionariusze psychologiczne, informacje medyczne) na temat konkretnej grupy mężczyzn – aż do czasu ich śmierci. Do badania przystąpiło 724 mężczyzn, do dziś żyje 60 uczestników pierwotnego badania, a z czasem włączono do niego także żony badanych i ich rodziny. Co ciekawe, jeden z pierwszych uczestników tego badania mógł wpisać w rubryce „zawód”... „prezydent USA”, był to bowiem John F. Kennedy. Część wyników jest co jakiś czas publikowana w mediach i warto się im przyjrzeć, chociażby dlatego, że w pewnym momencie ważnym wątkiem stało się pytanie o determinanty szczęścia i zadowolenia z życia. Czyli wiecie, o to, co powoduje, że w życiu uśmiechamy się jak stonoga na widok kapusty⁵⁰.

Najniższą trafność wewnętrzną mają badania ankietowe. To znaczy – najniższą wśród badań ilościowych, bo badania jakościowe (wywiady, badania etnograficzne, obserwacja nieustrukturyzowana) są najgorsze w metodologicznej klasie zarówno pod względem trafności wewnętrznej (zdolność do ustalania związków przyczynowo-skutkowych), jak i zewnętrznej (zdolność do uogólniania wyników badań). Do wszystkich takich starań powinniśmy podchodzić nieufnie, choć oczywiście nie jest też tak, że jeśli trzaśniemy badanie ilościowe, to już możemy sobie rzeźbić puchar z budyniu, kazać matce obrzucać się serpentynami, a ojcu przygrywać *Odę do radości* na tamburynie. Trafności wewnętrznej, niczym samotnej gazelce na stepie lub godności w akademiku, zagraża wiele czynników. Na przykład: narzędzie badawcze lichej jakości (typu słabo skonstruowany kwestionariusz ankiety⁵¹ lub słabo zaprojektowany eksperyment), dobór próby (czyli osób lub jednostek, które biorą udział

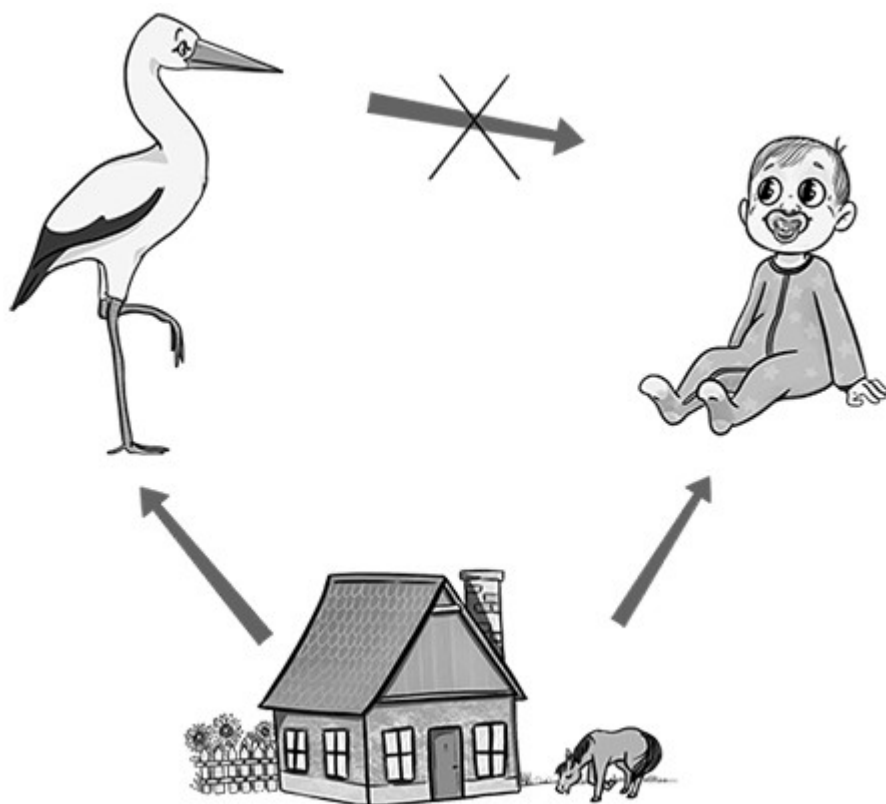
w badaniu) czy, wiecie, ŻYCIE – w postaci efektu społecznych oczekiwań, efektu ankietera czy innych zjawisk, które mogą zaburzać proces badania i o których pisałam szczegółowo w poprzedniej książce. Trafność wewnętrzną, czyli możliwość wysnucia wniosku, że jeden czynnik ma wpływ na drugi, zwiększają też pozytywne efekty **replikacji**, czyli powtórzenia badania przez innego badacza po to, żeby sprawdzić, czy otrzyma takie same wyniki jak autor oryginału. A pozytywne efekty replikacji nie zawsze są oczywiste – w 2015 roku powtórzono 100 badań psychologicznych opublikowanych w czołowych czasopismach z tej dyscypliny siedem lat wcześniej. Udało się zreplikować te same wnioski w... 36–47% przypadków⁵². I mimo że w efekcie chciałoby się za karę wychłostać psychologię surowym jesiotrem, to warto się powstrzymać, albowiem chwilę później podobny problem (choć na mniejszą skalę) wykryto w naukach przyrodniczych. Dobra wiadomość jest taka, że ta sytuacja nie przeszła bez echa i świat nauki, głównie w postaci ruchu Open Science Movement, wdrożył plan naprawczy, wprowadzając nowe standardy publikacji, analiz statystycznych i konstruowania narzędzi badawczych.

No dobra, a właściwie to dlaczego czasem zdarza się, że widzimy związek przyczynowo-skutkowy ostro i wyraźnie, no jest, stoi przed nami niczym Jezus w Świebodzinie, dorodny niczym indyk uzależniony od smalcu, a mimo to okazuje się on pozorny? No dzieje się tak na przykład z powodu pewnej gęsi świata metodologicznego, która to wredna gęś atakuje nasze radosne wnioski i kąsa zdrowy osąd, a używam tu przykładu gęsi, by dodać sytuacji grozy, bo gęsi serio są jednymi z wredniejszych okazów świata ornitologii (obok mew, rzecz jasna), do tego stopnia, że mój mąż mi kiedyś wmówił, że gęś to po angielsku *cobra chicken*, A JA MU UWIERZYŁAM. No, to wróćmy do *cobra chicken* metodologii, czyli do **zmiennej zakłócającej**. Jest to czynnik, bardzo często początkowo dla nas niejasny, który wpływa zarówno na zmienną niezależną, jak i zmienną zależną i tym samym totalnie miesza w obserwowanej zależności. Czai się niczym kuna w agrestie, przy czym agrestem jest tutaj związek przyczynowo-skutkowy, a ofiarą kuny – rzetelność naszych wniosków. Przykład? A proszę bardzo.

Swego czasu pewna linia lotnicza zastanawiała się, jaki jest jej ulubiony typ klienta – żeby móc go dopieścić. Wiecie, bo ta linia lotnicza to nie był Rajaner, tj. podniebny PKS, więc umożliwiała swoim klientom takie

fanaberie jak godne traktowanie, darmowy keczup do frytek, a także możliwość zwrotu biletów. Była to usługa miła, acz nienachalnie opłacająca się marce i generująca spore straty, dlatego też analitycy w pewnym momencie postanowili się przyjrzeć, klienci o jakich cechach demograficznych najrzadziej owe bilety zwracają. Następnie zaś ich ukochać. Wzięli więc tabele przestawne, serce im się roztopiło jak masło na patelni na widok danych splecionych rozkosznie niczym warkocz chałki, choć nie aż tak, żeby od razu wziąć się do roboty, siedem godzin prokrastynowali, kolorując każdą komórkę na inny kolor, aż w końcu po analizach pięknych i subtelnych niczym jedwabne serwety w kształcie papieża, tkane na tle zachodzącego słońca przez niewidome łabędzie, doszli do wniosku, że najrzadziej bilety zwracają młode kobiety. I to, moi drodzy, była technika analityczna zwana TLB. Trafna, Lecz Bezuzyteczna. A wiecie dlaczego?

Albowiem okazało się, że w tym wypadku wcale nie chodziło o początkowo wyodrębnione cechy demograficzne, jakimi były płeć i wiek, ale raczej o to, że młode kobiety częściej niż inne grupy są... wegetariankami. A wegetarianie i pasażerowie, którzy proszą o jakieś dodatkowe udogodnienia podczas lotu (na przykład specjalny posiłek), czują się bardziej zobligowani wobec firmy, którą o tę usługę proszą, więc nie chcą im robić kłopotu i tym samym rzadziej zwracają bilety. Czyli w tej zależności zmienną zakłócającą jest wegetarianizm, który sprawił, że poprawne i pozorne wnioski wymieszały się jak cement w betoniarce. BAM! Fajny przykład, nie? Czas na kolejny: kiedy to pewne duńskie badanie wykazało, że w domach, na dachach których mają gniazda bociany... rodzi się więcej dzieci. O-o, trochę niezręczność dla wszystkich edukatorów seksualnych. Szczęśliwie oto jest dobra wiadomość dla wszystkich miłośników swojskich boćków – bociany są niewinne! W sensie niewinne wszelkich cięż (no, chyba że bocianich), bo jak łatwo się domyślić, nie chodziło o bociany, a o zmienną zakłócającą, którą w tym wypadku było środowisko wiejskie. Albowiem to na wsiach częściej znajdziemy bociany na dachach, jak również rodziny wielodzietne.



Dobra, jeśli nie przekonali Was ludzie zakochani w karczochach ani ptaki, co potrafią układać nogi w zygzak, to może bylibyście zainteresowani grzebieniem do czesania aury? Serio, istnieje taki produkt i chodzi w nim o to, że jeśli macie duszę potarganą porywami życiowej wichury i tornadami codzienności, to możecie go kupić i sobie tę aurę uczesać. A jego sprzedawcy pewnie wiedzą, że idealni klienci zainteresowani rozwojem fryzjersko-duchowym są najaktywniejsi w internecie pomiędzy drugą a czwartą nad ranem. To wtedy najczęściej wyszukujemy w Google takie frazy, jak: „czym jest dusza?”, „jakie jest znaczenie świadomości?” i „czy istnieje wolna wola?”. To ewidentnie pora, kiedy duchowość puchnie w nas jak ryba rozdymka na widok rekina i łączymy się ze swoimi kosmicznymi przodkami, ewentualnie z ciotką Grażyną z Noteci, bo wbrew temu, co twierdzi Edyta Górniak, to właśnie do tego służą maszty 5G. Niemniej gdybyście zaczęli trzaskać reklamy swoich grzebieni do czesania aury, by wyświetlały się tym właśnie natchnionym ludziom, to może być tak, że sprzedaż pozostałaby niewzruszona niczym kapibara kąpana we wrzątku.



Bo tak, prawdą jest, że pomiędzy drugą a czwartą nad ranem z upodobaniem wykorzystujemy internet do rozstrzygania kwestii ostatecznych, niemniej istnieje jeszcze jedna fraza wyjątkowo popularna w tym czasie i jest to hasło... „jak skrócić jointa?”. I to może ten joint, a nie bycie drapieżnikiem duchowego samorozwoju, ma znaczenie dla wyszukiwanych później haseł.

Te wszystkie przykłady fajnie pokazują, że ustalanie związków między dwoma czynnikami to robota żmudna niczym zmiatanie kałuży grabiami, podobna czasem do rozplątywania słuchawek, wiecie, kiedy chwytacie za jeden koniec, pętelka, dwa węzły, drugi koniec, szlag was trafia i trzy tygodnie później cyk, już rozplątane. O czym przekonamy się, przeprowadzając śledztwo na temat podłej natury złowieszczego sera.

Czy żółty ser powoduje koszmary?

Niedziela rano, leżymy sobie z mężem jak ten precel, ręka na nodze, noga na głowie, kończyny wymieszane jak kiełbasa w bigosie i Wojtek wciąż śpi, a ja już nie śpię, ale wciąż leżę, bo po pierwsze, to jest dobre uczucie, że jest się częścią jakiegoś większego, życiowego precla, a po drugie, to nawet gdybym chciała, nie wiedziałabym, jak się z tego wyplątać bez ręki złamanej w trzech miejscach i zwichniętej kostki. Mój mąż śpi spokojnie, co jest dla mnie informacją, że najpewniej śni o kurach, bo kura to taki gatunek zwierzęcia, który szalenie rozczuła mojego męża, zupełnie nie wiem dlaczego, ale jest to oddanie zaangażowane i totalne, do tego stopnia, że gdy za bardzo wieje, to Wojtek patrzy smutno za okno i martwi się o te wszystkie kury, co to nimi teraz rzuca po podwórku. Szczęśliwie akurat kurami nie rzucało, ale we mnie w środku, w Janinie, tak – obudziłam się bardzo niespokojna, więc wymyśliłam sobie, że w ramach interwencji kryzysowej przytulę się do męża, co było pomysłem szalenie skomplikowanym, albowiem mój mąż w godzinach wczesnych uruchamia się dłużej niż Windows 95, bardzo jest zdezorientowany, a na każdy dotyk płoszy się jak gołąb, z tym że znacznie trudniej go uspokoić za pomocą kromki chleba. Chyba że z kiełbasą. Tak jak wtedy, gdy obudziłam go gwałtownie w środku nocy i pytam, co on ma tyle poduszek, niech on mi odda poduszkę, a on mi na to mówi – obudzony nagle, nieprzytomny – że nie, bo za każdym razem jak wychodzi nowy patch do Diablo, to on się boi, że straci skillsa.

A to przepraszam, ja też cała w strachu.

No ale dobra, you only live YOLO, jak to mówi młodzież, powoli rozpoczęłam działania szturmowe w celu okupacji mężowskiej powierzchni na potrzeby uścisku wsparcia i przytulania interwencyjnego. Przysunęłam się tak jakby delikatnie, Wojtek nie drgnął. Dotknęłam jednym palcem, również z sukcesem. Następnie zaś, zachęcona niezwykłym powodzeniem własnych działań, przytuliłam się do Wojtka w sposób nieoczekiwany i gwałtowny, na co on aż podskoczył z wrażenia, w połowie się rozbudził, w połowie jeszcze nie, cały już był gotowy do odpierania ataku najeźdźcy, dajcie mu tylko wciągnąć skarpetki i znaleźć klucze do czołgu, on zaraz rozprawi się z całym tym dywizjonem, który zaburzył jego spokój senny. Taki był przestraszony, że ja natychmiast też się przestraszyłam,

natychmiast zaczęłam go głaskać uspokajająco i myśleć nad słowami wsparcia, głoskami pluszowymi, które przyniosą mu ukojenie w tym chaosie zdarzeń, a następnie, zupełnie nie wiem dlaczego, wypowiedziałam cztery słowa, które – tak sobie jakoś wymyśliłam – ukołysać miały Wojtkowy niepokój:

– Płyta główna – powiedziałam – procesor. KERNEL.

W sumie nie wiem, co mnie zaskakuje bardziej – to, że ten sposób zadziałał i mój mąż natychmiast wrócił do spania, czy też to, że – święty biszkopcie z galaretką! – skąd ja niby znam słowo „kernel”?! Niemniej zapamiętajcie ten tajemny sposób na koszmary senne, albowiem nigdy nie wiecie, kiedy Wam się przyda. Choć są tacy, którzy twierdzą, że najpewniej wtedy, kiedy przed snem najdzie Was ochota na kanapkę z serem. Że to ten pyszny cholesterol w plastrach powoduje niespokojne noce.

I to już długo tak twierdzą, bo pierwsze wzmianki o koszarogennej funkcji sera znajdziemy w pismach brytyjskich z... XIII wieku. Tak, być może spędziłam ostatnie pięć godzin na analizie historiograficznej roli sera w literaturze staroangielskiej, ale totalnie było warto, bo dzięki temu wiem, że w 1204 roku zmarł irlandzki wódz o ksywce Cheese-Guzzler O'Ruairc, w wolnym tłumaczeniu „obżerający się serem”, choć nie wiem, czy przytaczanie tego przykładu posłuży za przestrożę, biorąc pod uwagę, że umarł po przedawkowaniu seksu. Tyle szczęścia nie miał Ulisses, który – według Homera – został w odwiedzinach u Kirke poczęstowany przez nią serem zmiksowanym z potężnym narkotykiem, który sprawił, że wszyscy zapomnieli o swoim prawdziwym domu. I podobno o zażyciu leków na cholesterol też. Zresztą coś z tymi kobietami władającymi czarną magią za pomocą nabiąłu musiało być na rzeczy, skoro i święty Augustyn pisał o kobietach, które ukrywały zioła w serze, a następnie karmiły nim swoich gości, przemieniając ich tym samym w konie i wykorzystując następnie do zajęć o charakterze juczym, typu przyniesienie sześciopaku na grilla u szwagra lub trzech półek ze sklepu, by oszczędzić na dostawie z IKE-i. Zresztą Scrooge, niesławny bohater *Opowieści wigilijnej* Dickensa, też wielokrotnie w tym opowiadaniu podkreśla, że wizje złych duchów wynikały ze zjedzenia okruchów sera, co jest trochę szczęściem w nieszczęściu – weźcie sobie wyobraźcie, że dokonałby innego wyboru żywieniowego i może do dziś nie mielibyśmy pojęcia o prawdziwej istocie świąt.

Nic dziwnego, że konotacje między siłami ciemności a nabiałem wryły się w brytyjską wyobraźnię tak bardzo, że aż produkt ten zaczął mieć PR czarny niczym oscypek za długo zostawiony w piekarniku. I o ile coraz rzadziej twierdzono, że po zjedzeniu goudy ktoś zamieni się w parzystokopytnego, o tyle popularna stała się narracja, jakoby skutkiem takich nabiałowych szaleństw były koszmary senne. Narracja szczególnie popularna wśród Brytyjczyków – z których co szósty wierzy, że przed snem należy unikać towarzystwa naszych serowych przyjaciół, jeśli nie chcemy wziąć udziału w koszmarnym rodeo z samym Morfeuszem. No, a słuchajcie, to są ważne rzeczy, więc nic dziwnego, że ktoś to postanowił zbadać. Dokładniej rzecz ujmując, to organizacja zwana The British Cheese Board, którą to dwuznaczność nazwy uważam za absolutnie fantastyczną.

No i słuchajcie, jeśli już dawno wyrzucili Was ze Stowarzyszenia Miłośników Łabędzi i Innych Eleganckich Ptaków po tym, jak na ostatnim walnym zebraniu darliście się po pijaku, że „łabędź to ptakowy bubel, niechaj żyje swojski wróbel!”, to może być miejsce dla Was, bo to stowarzyszenie ma misję elegancką jak łabędzie, to znaczy pracują nad zwiększeniem konsumpcji sera w Wielkiej Brytanii i promują benefity zdrowotne i życiowe wynikające z jedzenia tego produktu, a właściwie to jedzenia 700 różnych rodzajów sera. Nic dziwnego, że polityka nienawiści względem sera jedzonego przed snem była im jakby fałszywą nutą w miłosnej uwerturze ku czci tego produktu, postanowili więc to sprawdzić.

W ramach badania „Cheese and Dreams study” wzięli 200 ochotników i kazali im jeść 20 gramów sera pół godziny przed pójściem do łóżka, a natychmiast po przebudzeniu notować, co im się śniło. Podobno 72% serowych ochotników bohaterów powiedziało, że bardzo dobrze im się spało, a 67%, że pamięta swoje sny. Badacze poszli więc dalej i postanowili sprawdzić, czy rodzaj sera może determinować, co nam się śni. Doszli do następujących wniosków: ser pleśniowy typu stilton – ten, który co prawda śmierdzi jak Azorek po wytarzaniu się w martwym zającu, ale za to pozwoli Wam przyoszczędzić na domowej produkcji antybiotyków – okazał się istnym czarnoziemem marzeń sennych, w sensie że żyzną glebą naszej wyobraźni, albowiem aż 85% kobiet i 75% mężczyzn zeznało, że miało po zjedzeniu tego sera dziwne sny. Oscylowały one głównie wokół mówiących zwierząt, w tym na przykład krokodyla, który postanowił zostać wegetarianinem, czyli wygląda na to, że dano mu głos, ale odebrano

kiełbase, no przecież to jest tragedia takich rozmiarów, że to aż się prosi, żeby Sofokles trzasnął o tym jakąś sztukę. A jeśli chcielibyśmy Sofoklesa o to osobiście poprosić, to musielibyśmy przed snem skubnąć trochę cheddara, bo okazuje się, że to jest ser, po którym większość badanych śniła o celebrytach (tak jakby gadający krokodyl nie był celebrytą?!). Na tym nie poprzestano: wyliczono, że 63% osób, które przed snem jadły ser red leicester, śniło o przeszłości – wspomnieniach szkolnych lub przyjaciółach z dawnych lat. Bojówki sera lancashire w 75% śniły o robocie, ale nie tej, w której w tamtym momencie pracowali, raczej jechali serową autostradą ku nowej, zawodowej przyszłości. Ser cheshire wygenerował zaś u 76% badanych poczucie, że spali bardzo albo w miarę dobrze, niemniej niemal nie mieli snów. Wnioski te – jakże pozytywne – opublikowano w notce prasowej zatytułowanej *Sweet dreams are made of cheese*, który to tytuł wskazuje na to, że członkowie organizacji ewidentnie nosili czapkę prymusa na zajęciach z copywritingu. Niestety na zajęciach z metodologii nie. No bo zastanówmy się – czy wnioski z tego badania naprawdę są wystarczające, by zorganizować uroczysty bankiet z balonami, konfetti i koreczkami z – rzecz jasna – serem? Albo też zadajmy to pytanie trochę inaczej, bardziej dramatycznie, tak jakby zadał je Hamlet na metodologicznej scenie: *To brie or not to brie?*⁵³.



To brie or not to brie, that is the question

Bo w gruncie rzeczy ustalanie związków przyczynowo-skutkowych również jest sztuką i to niełatwą; wszyscy marzymy o tym, by móc z pełną stanowczością powiedzieć, że coś powoduje coś: lek – poprawę stanu zdrowia, informacyjna kampania profilaktyczna – zmiany w zachowaniach prozdrowotnych, ser – miłe sny. Jednak by móc wyciągnąć takie wnioski, dane badanie musi spełnić szereg konkretnych kryteriów. Różnią się one między naukami społecznymi i przyrodniczymi, co wynika z tego, że te dyscypliny używają innych metod badawczych, niemniej te kryteria wzajemnie się nie wykluczają. W naukach społecznych niezbędne są cztery czynniki⁵⁴, by móc powiedzieć z dużym prawdopodobieństwem, że mamy zależność przyczynową:

1. Omówiona już wcześniej **trafność wewnętrzna badania**.

2. **Korelacja** między domniemanymi przyczyną i skutkiem – bo umówmy się, że jeśli między nimi nie ma związku, to kausalnego małżeństwa też nie będzie.

3. **Następstwo czasowe** – czyli pewność, że przyczyna wystąpiła przed skutkiem.

4. Znalezienie **wyjaśnienia teoretycznego lub logicznego mechanizmu** wyjaśniającego, w jaki sposób czynnik A wpływa na czynnik B. Dla przykładu: gdybyśmy chcieli wyjaśnić, jaki mechanizm stoi za tym, że wiatr powoduje szumienie drzew, to pomaga nam w tym wiedza, że wiatr jest ruchem powietrza, które w następstwie wprawia w ruch gałęzie drzew. Brak tej wiedzy może prowadzić do fałszywych wniosków, podobnych do tego, o którym powiedział mi niegdyś pewien sześćioletni minicłowiek: „patrz, Janina, gdy drzewa szumią, to wieje wiatr”.

No, to omówmy te czynniki na przykładzie naszego badania o domniemanych snach, które niczym księżyc są zrobione z ukochanego przez nas produktu mlecznego.

Jeśli chodzi o trafność wewnętrzną tego badania, to niestety jego metodologia jest dziurawa niczym ulubiony przez badaczy żółty ser. Niby mamy tutaj manipulację zmienną niezależną – wszak badacze kazali badanym spożywać określoną ilość sera przed snem, a oni wspaniałomyślnie się na to zgodzili, niemniej nie ma tutaj grupy kontrolnej

(grupy ludzi, którzy byliby poproszeni o spisywanie swoich snów i niespożywanie sera). Wykorzystanie kwestionariuszy ankiet do ustalenia przebiegu snu też jest problematyczne – no bo czy badani naprawdę raportowali wszystko, co im się śniło? Czy też może raczej to, co udało im się zapamiętać? A może im barwniejszy sen, tym lepsze zapamiętywanie? Mamy liczne badania snu, w których jego jakość jest badana za pomocą innych, bardziej wiarygodnych wskaźników – takich jak pomiar aktywności elektrycznej mózgu, ruchy gałek ocznych czy natlenienie krwi. To pomiar solidny niczym bryła parmezanu, w odróżnieniu od badań deklaracyjnych na ten temat, które są podstawą wniosków o konsystencji raczej lichej niczym camembert, i to taki, który zbyt długo znajdował się poza lodówką. Zwłaszcza że w tym badaniu nie sięgnięto po najśłodszą landrynkę metodologicznego świata, czyli **mistyfikację** – która polega na tym, że nie informujemy badanych, czego dokładnie dotyczy eksperyment, w którym wezmą udział, gdyż często sama taka informacja mogłaby w jakiś sposób wpłynąć na jego wyniki. Zwłaszcza w przypadku snów – zdaniem Tora Nielsona, profesora psychiatrii z Uniwersytetu w Montrealu, sama wiedza, że ser może powodować koszmary, mogła wpływać na to, co się śni, gdy się go naje przed pójściem do łóżka. Jak widzicie, czynników, które mogły wpłynąć na taki, a nie inny wynik tego badania, jest więcej niż ziarenek czarnuszki w serze korycińskim. I o ile ów ser na tym korzysta, o tyle trafność wewnętrzna nie.

No dobra, a korelacja? Wyniki opisowe, które opublikowane pozwalają przypuszczać, że istnieje pewien związek pomiędzy jedzeniem sera określonego gatunku a rodzajem snu. Niemniej nie policzono korelacji w matematycznym sensie, kiedy to używamy wzoru matematycznego, by ustalić siłę i kierunek zależności między dwoma czynnikami. Szkoda, bo za kolejną część zadania British Cheese Board otrzymuje pełen punkt – warunek następstwa czasowego został spełniony – badani najpierw jedli ser, a potem szli spać. A co z ostatnim kryterium? Czy istnieje jakieś uzasadnienie teoretyczne lub logiczny mechanizm wyjaśniający, w jaki sposób ser wpływa na jakość snu? A owszem, jest kilka hipotez na ten temat.

Na przykład barwne sny po serach pleśniowych długo uważano za skutek bakterii i grzybów używanych do ich produkcji, które działać miały niczym środki psychoaktywne, czyli wiecie, my jemy ser pleśniowy, a nasze synapsy natychmiast urządzają sobie dyskotekę. Za innego winowajcę

takiego stanu rzeczy uznawano również jedną z protein obecną w mleku – kazeinę. Wiąże się ona z receptorami dopaminy, czyli hormonu, który rozkosznie gilgocze ośrodek przyjemności i nagrody w naszym mózgu i dba o nasze dobre samopoczucie, a sprawę ułatwia fakt, że wraz z kazeiną konfetti ku czci dobrego samopoczucia rozrzuca aminokwas zwany tryptofanem, również bogato obecny w serze. Ten aminokwas odgrywa ważną rolę w syntezie innego hormonu zwanego hormonem szczęścia – serotoniny, co swego czasu sprawdził lekarz i fizjolog Rafael Bravo wraz ze swoją naukową drużyną.

Przebadali oni niewielką próbę 35 seniorów (przykro mi to powiedzieć, ale za seniorów uznali ludzi powyżej 55. roku życia...). Przez tydzień badani spożywali na śniadanie i obiad zwykłe płatki, które standardowo zawierały 22,5 miligramów tryptofanu w 30 gramach produktu, w kolejnym – płatki z wyższą zawartością tryptofanu (60 miligramów w 30 gramach płatków), następnie zaś wrócili do swojej klasycznej diety. Przez cały czas badania nasi seniorzy 55+ nosili na nadgarstku opaskę, która zbierała dane na temat ich aktywności za dnia i w nocy, mierzono też ich poziomy melatoniny i serotoniny. Okazało się, że według wskazań opaski w tygodniu, w którym badani spożywali płatki o wyższej zawartości tryptofanu, poprawiała się efektywność ich snu i jego długość, a człowiek przestawał się rzucać w łóżku jak jesiotr w siatce. Zresztą zadziałało to nie tylko u ludzi – podobnie zareagowały szczury, które po spożyciu tryptofanu miały wyższy poziom serotoniny we wszystkich obszarach mózgu, co mogłoby oznaczać, że ser nie tylko tuli nas czule do snu, ale jest też pluszowym plasterkiem na wszystkie rany otrzymane w bitwie z codziennością. Istnieją też hipotezy, według których znaczenie ma to, że nasz nabiałowy król jest ciężkostrawny. A że nasz organizm ma umiejętność wielozadaniowości na poziomie ludzi po trzydziestce, którzy ścisząją radio w samochodzie, żeby lepiej widzieć, oznacza to, że gdy próbujemy strawić ów ser, nie jesteśmy w stanie przejść do głębszej fazy snu, czyli dłużej zostajemy w fazie REM – tej, w której miewamy bardziej barwne sny.

I o ile wyjaśnienia mogą trochę ratować sytuację, o tyle widzimy, że generalnie badanie dotyczące gatunków sera i wegetariańskich krokodyli nie spełnia kryteriów niezbędnych do uznania związku przyczynowo-skutkowego między tymi dwoma czynnikami, więc może jeszcze nie warto

szturmować ulic z transparentami, że „gouda, brie i ser tyłżycki, jedz je śmiało do kołyski!”.

Łatwo sobie jednak wyobrazić, że o ile wyciągnięcie fałszywego wniosku co do związków między jedzeniem sera a koszmarami nie miałoby jakiegoś gigantycznego znaczenia dla immanentnej struktury świata psychofizycznego, o tyle istnieją dyscypliny, w których ustalanie takich związków jest kluczowe dla cudzego zdrowia i życia, skutkiem czego owe kryteria muszą być przestrzegane jeszcze bardziej rygorystycznie – na przykład medycyna.

Co mają ze sobą wspólnego szczepionki i żółty ser?

Kontynuujemy temat błędów, w których za przyczynę jakiegoś zdarzenia podajemy coś, co jest nią tylko pozornie. W tym celu musimy wykąpać się w sadzawce utworzonej z łez wielu naukowców. Albowiem łąką, na której w gigantycznych ilościach kwitną te mleczne i inne chwasty poprawnego wnioskowania, są wszelkie ruchy antynaukowe i antyszczepionkowe. Zaraz wyjaśnię dlaczego, więc nawet jeśli bliskie Wam są takie poglądy (no właśnie – bo są to opinie, a nie fakty), to dajcie mi szansę i czytajcie dalej.

Główne argumenty przeciwników szczepień krążą wokół negatywnych skutków ubocznych, które występują po szczepieniu. Wyjaśnijmy więc to sobie na samym początku: tak, negatywne odczyny poszczepienne (w skrócie: NOP) istnieją i jest bardzo ważne, by je zliczać i monitorować⁵⁵. Niemniej równie ważne jest, by interpretować je w kontekście. Na przykład do 30 listopada 2022 roku w Polsce odnotowano 18 759 NOP wynikających ze szczepień na COVID. 18 759 na 57 651 749 wykonanych szczepień, co stanowi 0,032% zaszczepionych⁵⁶. Należy też mieć w pamięci, że w tej klasyfikacji za NOP uważa się również łagodne skutki uboczne typu pokrzywka czy osłabienie.

A czemu mówię o tym w tym rozdziale? Dlatego że we wnioskowaniu dotyczącym negatywnych skutków szczepień ruchy antyszczepionkowe używają tylko jednego kryterium, jakim jest **następstwo czasowe**. „Zaszczepiła się, przydarzyło jej się coś, czyli jest to wina szczepionki”.

Łatwo sobie wyobrazić, że samo następstwo czasowe to za mało, by móc określić związek przyczynowy pomiędzy zdarzeniami. Czy jeśli zjecie grejpfruta i dziesięć minut później spadniecie ze schodów, to oznacza, że jest to wina tego owocu? No, raczej nie. Chyba że akurat przez przypadek

był sfermentowany, więc schodząc po schodach, byliście na bani. Czy jeśli zjedliście trzy plastry goudy, a następnie się potknęliście i złamaliście nogę, to możecie za to winić ów biedny ser? Znowu – nie. Chyba że akurat ktoś rzucił Wam plastrem sera w twarz i zasłonił widoczność. Nie no, serio, przestańcie robić z sera Hannibala Lectera produktów mlecznych!

Ale dobra, teraz możecie powiedzieć – hej, jeśli chodzi o przyczynowość, to przecież zdarza się, że ktoś spada z drzewa i łamie nogę – tu obserwujemy zarówno następstwo czasowe, jak i związek przyczynowo-skutkowy. A owszem, ale oprócz następstwa czasowego mamy jeszcze jedną rzecz, która pozwala nam wyciągać wnioski na temat przyczynowości: dane empiryczne (czyli zaobserwowanie przez nas spadania z drzewa) lub (jeśli nie byliśmy świadkami wypadku) wielokrotnie potwierdzone dane historyczne, mówiące o sytuacjach, w których ktoś postanowił zostać geniuszem wspinaczki i wejść na sosnę (bez tlenu!!!), a następnie doznał wypadku o charakterze końcowym.

I teraz tak: następstwo czasowe jest ważnym i koniecznym warunkiem do ustalenia związku przyczynowo-skutkowego. Ale nie może być jedynym. Istnieją kryteria, których spełnienie jest niezbędne, by móc powiedzieć, że coś powoduje coś.

I właśnie dlatego do ustalania takich związków w epidemiologii i medycynie służą kryteria Bradford-Hill, które zostały wyróżnione w 1965 roku przez... badacza o nazwisku Bradford-Hill. Pomędzy tymi dwoma zjawiskami najpewniej istnieje związek przyczynowo-skutkowy, a gdybyśmy chcieli go zmierzyć za pomocą kryteriów tego autora, to są one następujące:

1. Siła (*strength*) związku między domniemaną przyczyną a skutkiem. Ta może być obliczona za pomocą matematycznego współczynnika korelacji.

2. Zgodność (*consistency*) dowodów statystycznych, teoretycznych, wyników różnych badań, dowodów różnego rodzaju. Co oznacza, że musimy je sprawdzić i upewnić się, że inni badacze doszli do podobnych wyników badań i wniosków co my.

3. Specyficzność (*specifity*) – ograniczenie korelacji do określonej terapii, miejsca anatomicznego, choroby. Czyli „to lekarstwo powoduje skurcze łydki”, a nie „to lekarstwo powoduje skurcze całego człowieka”. Wyjątkiem jest tutaj zależność: „mieszkanie w Polsce powoduje ból wszystkiego”, bo wiadomo, że z tym nie ma co dyskutować, również

dlatego, że nawet gdybyśmy chcieli podjąć tę próbę, to nie możemy, bo nas wszystko boli.

4. Sekwencja czasowa (*temporality*) przyczyny i skutku.

5. Gradient biologiczny (*biological gradient*) – intensywność lub czas trwania efektu rośnie wraz z częstotliwością lub mocą przyczyny. Na przykład: im wyższa dawka leku, tym intensywniejsza pokrzywka.

6. Sens biologiczny (*plausibility*) – zgodność z aktualną wiedzą biologiczną.

7. Zgodność (*coherence*) z dostępną wiedzą naukową. Tą weryfikowaną przez prawdziwych naukowców, a nie tych, którzy dyplom znaleźli w czipsach.

8. Dowód eksperymentalny (*experiment*), o zaletach którego pisałam na początku tego rozdziału.

9. Analogia (*analogy*) z podobnymi związkami przyczynowymi opisanymi w literaturze.

W praktyce nie jest konieczne spełnienie wszystkich tych warunków, niemniej im więcej zostanie spełnionych, tym większa rzetelność naszych wniosków.

No i dajcie spokój, przy tak wielu zasadach nikogo nie dziwi, że błąd pozornej przyczyny występuje częściej niż Tomasz Karolak w polskich komediach romantycznych. Rozumiem pewną niechęć do wyciągania kajecika z zasadami za każdym razem, gdy chcemy powiedzieć, że coś MA WPŁYW na coś. Niemniej zawsze warto w takich momentach choć przez chwilę potarmosić się w synapsy i zastanowić nad tą zależnością. Przekonała się o tym pewna firma będąca absolutną prymuską w tej klasie matematycznego biznesu, albowiem u nich kierownictwo co rano jadało na śniadanie mleko ze współczynnikami zamiast płatków, a kapuczino okraszali słodyczą zmielonych całek i bitą śmietaną odchyłeń standardowych. Serio, robili to dobrze – zbierali szereg danych, porównywali je w czasie, z konkurencją, z teoretycznymi wskaźnikami rynku i to wszystko doprowadziło ich do tego, że w pewnym momencie faktycznie ujrzeli w swoich danych bardzo dziwne wskazanie. Okazało się, że w marcu pewnego roku sprzedaż jednego z ich flagowych produktów drgnęła rozkosznie, podskakiwała niczym nadaktywna surykatka, i to surykatka o charakterze pieniądzo-twórczym, co z zadowoleniem odnotowywał dział księgowości. Produkt ów sprzedawał się w marcu lepiej

niż w poprzednich miesiącach, ale również lepiej niż w marcu lat poprzednich – to też trzeba było sprawdzić, bo bywają produkty sezonowe, których sprzedaż ściśle zależy od czasu w roku lub okolicznych świąt. Na przykład gdy na podium sprzedaży trafiają karnety na siłownię, to z dużą dozą prawdopodobieństwa możemy uznać, że jest styczeń albo ten moment chwilę przed wakacjami, kiedy to wszyscy przypominają sobie, że przed wejściem na plażę każdego czeka rytualne ważenie i mierzenie, a następnie publiczne batożenie selerem naciowym, jeśli tylko ktoś odbiega od ogólnie przyjętego kanonu. Tu jednak sprzedaż dziwnie nie pasowała ani do trendów czasowych, ani do wzorców sprzedaży z ostatnich miesięcy. A tym, co sprzedawało się tak świetnie, że aż dyrektor finansowy przypiął się kajdankami do słupków sprzedaży i płakał przez trzy dni, był... pasztet.

Oczywiście natychmiast zaczęli się zastanawiać dlaczego. Sprawdzili i nie zmieniły się wtedy żadne wskaźniki marketingowe typu cena, rodzaj opakowania, dodatkowe akcje marketingowe, kampanie reklamowe. Nie był to również ten rok, kiedy w niewielkiej odległości od marca były święta wielkanocne, czyli festiwal majonezu, pasztetu i wysokiego cholesterolu. Generalnie to rozwiązanie tej zagadki okazało się dość zaskakujące. Okazało się, że czynnikiem, który miał wpływ na wzmożoną sprzedaż pasztetu w marcu, była... pogoda. Albowiem tego roku wcześniej zrobiło się ciepło. A gdy zrobiło się ciepło, to budowlańcy szybciej wyszli na budowy, a to właśnie oni stanowią główną grupę docelową były z pasztetem jedzonej na przerwie w robocie.

Widzicie więc, że różne wątki życia społecznego bywają splątane jak nitki rozgotowanego makaronu i nie zawsze łatwo jest rozwikłać, co powoduje co i dlaczego właściwie tak się dzieje. A sprawa staje się jeszcze bardziej skomplikowana, gdy w grę wchodzi ludzkie zachowania. No i magia voodoo.

Dlaczego koty boją się weterynarza, a magia voodoo działa?

Mam anemię. Co nie jest jakąś tragiczną chorobą, bywają gorsze, na przykład: homofobia, rasizm i pokrzywka. Niemniej powoduje ona, że do mojej naturalnej niechęci do tracenia podaży energetycznej na ROBIENIE RZECZY trzeba jeszcze dodać zmęczenie wynikające z tego, że ewidentnie moje erytrocyty również postanowiły zostać leniwymi kluskami, które to porównanie – nieskromnie powiem – ma w sobie pewien geniusz literackich środków wyrazu, albowiem erytrocyty serio wyglądają jak kluski (śląskie).

Nie ukrywam również, że ta sytuacja wiąże się z jeszcze jednym problemem o charakterze kluczowym, który polega na tym, że aby pobudzić moje krwinki do wytężonej pracy, co rano muszę pić coś, co totalnie wygląda jak krew, a ja mam ledwie 35 lat, więc wciąż mam naturalne opory przed robieniem czegoś niemiłego tylko dlatego, że powinnam to robić. Więc co rano uskuteczniłam historię na poziomie mojego kota, gdy ten znajduje się akurat po niewłaściwej stronie drzwi, czyli mniej więcej zawsze, chyba że akurat jest trzecia nad ranem, to wtedy jeszcze częściej. Wygląda to tak, że ja histeryzuję, mój mąż krzyczy, że USPOKÓJ SIĘ, KOBIE TO, ja mu krzyczę, że NIE BĘDĘ PIĆ KRWI JAK JAKIŚ NOSFERATU, zwłaszcza teraz, kiedy nietoperze nie cieszą się wybitnym PR-em, jeden kot drze ryja, bo akurat jest po niewłaściwej stronie drzwi, a drugi dlatego, że przez to darcie ryja wszyscy zapomnieli, że on nie jadł nic już od pięciu minut. No i to są nasze poranki, i ja co prawda nie wiem, czym dokładnie zajmują się inne małżeństwa po przebudzeniu, ale nie wykluczam, że jednak innymi rzeczami niż dyskutowaniem o PR-ze nietoperzy.

No ale słuchajcie, przecież powszechnie wiadomo, że ja jestem najbardziej kochanym dzieckiem rzeczywistości, co akurat niedawno objawiło się tym, że jechałam sobie autobusem i nagle usłyszałam, że jakiś młody człowiek opowiada kolegom, że ostatnio ma okropnie mało żelaza. Oho, TO TAK JAK JA. No i on opowiada, że jak zobaczył te liczby, to one były takie niskie, że przecież najpierw w ogóle nie uwierzył i aż musiał powtórzyć liczenie, ale to w niczym nie pomogło, bo okazało się, że faktycznie żelaza ma dramatycznie mało, ale to tak mało, że bardzo mało. Zainteresowałam się. Niesiona poczuciem wspólnoty doświadczeń

związanych z erytrocytami, co lecą sobie w *nomen omen* kulki, ale nie ukrywam, że również dlatego, że ów miły człowiek w ogóle nie wyglądał na 30 lat, a wiecie, jak jest – przed trzydziestką to człowiek idzie obalić dwa wina marki Leśny Dzban (jak akurat ma więcej pieniędzy i trzy osoby do składki), następnie do rana pali skarpety na parkiecie, potem zaś idzie na wykłady, z krótką przerwą na śniadanie w postaci browara i bułki z chlebem, a potem jeszcze przez kolejne trzy godziny przeprowadza staruszki przez jezdnię. Bo po trzydziestce to wiadomo: jak człowiek krzywo wstanie z łóżka, to odpada mu noga.

Szczęśliwie dla mnie ten człowiek w autobusie dalej opowiadał. I opowiadał: że miał tak mało tego żelaza, że aż postanowił zadzwonić do Krzysia z prośbą o pomoc, wiadomo.

- Wiadomo – potwierdził wtedy jego towarzysz.
- Wiadomo – powiedział ten drugi.
- Wiadomo – zgodził się trzeci.

Wiadomo, potwierdziłam w myślach ja, co teoretycznie nie miało żadnego sensu, ale w praktyce chodziło o to, że w mojej głowie to ten tajemniczy Krzysiu, wysłany na krucjatę przeciwko niskim stężeniom żelaza, to totalnie był jakimś profesorem medycyny o charakterze geniusza, który za dnia przeszczepia głowy, a w nocy doszywa nogi ludziom po trzydziestce. No i tenże Krzysiu – opowiada dalej typ w autobusie – to faktycznie rozwiązał jego problem. Bo serio, tego żelaza to on miał jak na lekarstwo, ale jak mu Krzysiu poradził to, co mu poradził, to w jeden dzień wszystko wróciło do normy (W JEDEN DZIEN!!! – podekscytowałam się jak łoś na widok porostu). A wystarczyło tylko zrobić to, co kazał Krzysiu...

- ...wymienić żelazo za kryształ górskie u trolla z czwartego poziomu.

No spoko. A zrobią mi to na NFZ?

Nie martwcie się jednak, jeśli w chorobie nie będziecie akurat mieć przy sobie swojego Krzysia ani takich fantastycznych udogodnień jak dostęp do wysokiej jakości świadczeń medycznych. Czasem do wyzdrowienia to wszystko nie jest w ogóle potrzebne, a to za sprawą magicznych reakcji organizmu na zupełnie nieprzewidziane bodźce.

Łacińskie zwroty, które leczą

Wiecie, że istnieje coś takiego jak **efekt białego fartucha**? Ma on miejsce wtedy, kiedy mierzą nam ciśnienie w gabinecie lekarskim i nagle okazuje się, że o ile przy domowych pomiarach byliśmy zdrowi niczym płóć, o tyle

pomiar lekarski wykazuje, że nie pozostało nam już nic innego jak pożegnać się z rodziną, narwać chryzantem z ogródka sąsiada i położyć się na katafalku zrobionym z meblościanki i taboretu. Efekt białego fartucha, czyli nagły wzrost ciśnienia krwi w warunkach gabinetu lekarskiego, obserwuje się wśród 35% pacjentów i to najpewniej są ci, którzy naoglądali się *Na dobre i na złe* i potem mają zdziwko, że w prawdziwych szpitalach nie tylko nie ma doktora Burskiego (który się przebranzowił i teraz na rowerze ściga przestępców), ale nie ma również terminów do specjalistów ani żadnej pewności co do tego, z czego właściwie składa się pasztet podawany na śniadanie. Co ciekawe, udowodniono, że na efekt białego fartucha cierpią również koty.

Efekt białego fartucha może trochę frustrować lekarzy, lekarzy weterynarii i badaczy, niemniej jest ledwie niewielkim chwastem psującym piękny krajobraz metodologicznego trawnika. Przynajmniej w porównaniu ze swoim niezwykle problematycznym kuzynem, który w tymże ogródku jest raczej takim turkuciem podjadkiem. Takim, co to podjada zarówno prawidłowe wnioski, jak i radość życia badaczy. Mowa oczywiście o **efekcie placebo**.

Efekt placebo to taki oszust naszego umysłu, który sprawia, że nawet jeśli akurat jesteśmy najśłabszym, najbardziej pozbawionym sił witalnych susłem zdychającym na tym życiowym stepie, to po zażyciu danej substancji natychmiast możemy hasać ze swoimi koleżankami okapi i grać w paletki z guźcami. Mimo tego, że to substancja... kompletnie obojętna dla zdrowia. Określenie „substancja lub terapia” jest pewnego rodzaju uproszczeniem, albowiem funkcję placebo może spełniać ubiór czy zachowanie lekarza. Na przykład w średniowieczu formę placebo przybrała zasada *ante patientum Latina lingua est*, co oznacza „w obecności chorego używaj tylko łaciny”, czyli to w sumie taki efekt białego fartucha, ale na odwrót, bo pozytywny – kiedy chory widzi takiego lekarza, i to na dodatek mądrego, bo mówiącego w ę-ą łacińskim języku, że *carpe diem, memento mori* i ma pan anginę, to wiara w umiejętności leczącego jest zupełnie wystarczająca do wyzdrowienia.



Efekt placebo rozpoznano już w XVI wieku⁵⁷, kiedy to francuski filozof Michel de Montaigne opisał mężczyzn, którzy zdrowieli na sam widok leków. A to zupełnie niesamowita sprawa, bo przecież wszyscy wiemy, że mężczyźni chorują w sposób ostateczny i totalny – jak termometr mojego męża pokazał ostatnio 37,6, to Wojtek natychmiast poprosił, bym przyniosła mu koty, żeby mógł się pożegnać. Powstał nawet cały dział medycyny poświęcony chorowaniu mężczyzn, tj. opieka paliatywna. A tu proszę, okazuje się, że wystarczyłoby im podać placebo, a najlepiej jeszcze wyjaśnić dawkowanie w języku martwym niczym ci, którzy jednak dobili do 38 stopni gorączki.

Ja w ogóle lubię filozofów, bo oni totalnie nie potrafiliby się zdecydować w szkole, czy iść do klasy humanistycznej czy biologiczno-chemicznej, bo z jednej strony taki de Montaigne dumał sobie nad placebo, z drugiej strony jest uważany za twórcę nowego (ówcześnie) gatunku literackiego – eseju, a dodatkowo był aktywistą na miarę swoich czasów, bo opowiadał się przeciwko prześladowaniu czarownic. No i weź się potem zdecyduj, czy chcesz zdawać maturę rozszerzoną z polaka czy z palenia na stosie. De

Montaigne efekt placebo opisał, ale trzeba go było jeszcze zbadać, najlepiej eksperymentalnie.

Zrobił to brytyjski lekarz John Haygarth, który w 1799 roku podzielił pacjentów cierpiących na reumatyzm na dwie grupy – jedną poddał leczeniu metalowymi prętami, którymi wachlowało się człowieka, wierząc, że wygonią one chorobę z ciała (podobno tej metody terapii używał nawet George Washington. No i co? I tak umarł). Drugą grupę wachlowano zaś drewnianymi prętami pomalowanymi tak, by wyglądały jak metalowe. Efekt był taki sam – 4 na 5 pacjentów uznało, że boli ich mniej. Bez względu na to, czym ich wachlowano! Haygarth opisał swoje odkrycia w książce *On the Imagination as a Cause and as a Cure of Disorders of the Body*, choć tam nie użył jeszcze samego określenia „placebo”. Na to musieliśmy poczekać aż do 1920 roku, kiedy to amerykański anestezjolog Henry K. Beecher zaobserwował, że żołnierze odczuwają mniejszy ból nawet wtedy, kiedy nie jest im podawana prawdziwa morfina, a jedynie zwykła sól fizjologiczna (to nie wynikało z okrucieństwa lekarzy, a ze względów praktycznych – w czasie wojny morfina nie zawsze była dostępna w odpowiednich ilościach).

Dobra, a potem było jeszcze lepiej, bo w ramach placebo zaczęto stosować nie tylko leki i wachlowania, ale również inne terapie. Karolina Wartolowska zestawiała 53 badania, w których porównano działanie placebo do interwencji chirurgicznej. Okazało się, że w 74% z tych badań pacjenci obu grup poczuli się lepiej, nawet wtedy, gdy tak naprawdę nie przeprowadzono żadnego zabiegu. Na NFZ te wyniki najpewniej nie robią żadnego wrażenia, oni testują to rozwiązanie od bardzo wielu lat.

Badania pokazują, że placebo najsilniej działa w chorobach, w których pewną rolę odgrywa nasza percepcja⁵⁸. Takich jak: ból, lęk czy depresja, choć jego skuteczność jest różna (20% u pacjentów chorujących na schizofrenię versus 70% u pacjentów z depresją czy zaburzeniami lękowymi). Dobrze sprawdza się również w neurologii – przy leczeniu przewlekłych migren i innych bóli neurologicznego pochodzenia, a nawet choroby Parkinsona.

Jednak nie wszystkie synapsy reagują na placebo równie entuzjastycznie – szacuje się, że na ten efekt podatnych jest około 40% pacjentów. Zjawisko to zainteresowało badaczy na tyle, że pojawiły się już pierwsze badania medyczne, które wykazały, że podatność na placebo może być wynikiem uwarunkowań genetycznych. Gen odpowiedzialny za to, że na

niektórych pacjentów placebo działa bardziej niż na innych, nazwano pieszczotliwie *the placebome*. Co więcej, placebo działa nawet wtedy, kiedy pacjent wie, że otrzymuje placebo!⁵⁹ Choć ten mechanizm nie jest jeszcze do końca wyjaśniony. Nie wiem, może taki pacjent jednak ma nadzieję, że z lekarza to trochę śmieszek i tak naprawdę podał mu prawdziwy lek?

Placebo ma również niezbyt lubianego brata bliźniaka – **nocebo** (po ę-ą łacinie: będę szkodzić), który został odkryty trochę później niż jego dobry brat, bo w latach 60. XX wieku. To zjawisko polega na odczuwaniu nieprzyjemnych skutków ubocznych w wyniku negatywnego podejścia do terapii przejawianego przez samego pacjenta.

Nocebo jest efektem równie potężnym jak placebo. Analiza wyników 15 dużych badań klinicznych wykazała, że zarówno u pacjentów, którzy otrzymali lek, jak i u tych, którzy otrzymali substancję obojętną, wystąpiła podobna liczba skutków ubocznych. Ba, zdarzyło się i tak, że objawy uboczne po otrzymaniu substancji obojętnej były z gatunku tych zagrażających życiu! Ale to nie wszystko. Szacuje się, że około 60% pacjentów poddanych chemioterapii zaczyna wymiotować jeszcze przed podaniem kroplówki z lekiem. To wszystko zaś sprawia, że niektórzy chirurdzy odmawiają operowania pacjentów, którzy są przekonani, że operacja ich zabije. Bo prawdopodobieństwo, że tak się stanie, czasem naprawdę wzrasta. Serio!

A teraz ciekawostka, której bardzo proszę na nikim nie sprawdzać – antropolog Robert Hahn uważa, że przykładem efektu nocebo są wszelkie zgony w wyniku magii voodoo! Badania przeprowadzone wśród Aborygenów w Australii, Nowej Zelandii i Polinezji, jak również w Afryce i na Haiti pokazały, że w tych kulturach sam strach przed śmiercią – na przykład po usłyszeniu, że ktoś rzucił na daną osobę klątwę, prowadzi do tak dewastujących skutków w ciele i psychice, że może nastąpić szybki zgon. Bez innych fizjologicznych przyczyn, takich jak choroby czy urazy! Co ciekawe – strach tak silny, że może prowadzić do śmierci, zaobserwowano również... no oczywiście – u kotów.

No dobra, to nie jedyna ciekawostka – psycholog Irving Kirsh i psycholożka Giuliana Mazzoni z Uniwersytetu w Hull w Wielkiej Brytanii postanowili przetestować hipotezę, wedle której efekt nocebo może być... zaraźliwy. A to za sprawą mechanizmów związanych z sugestią i społecznym uczeniem się. W tym celu wzięli grupę studentów⁶⁰ i kazali im wdychać powietrze zawierające – jak im powiedziano – podejrzone

toksyny wywołujące bóle głowy, wymioty i wysypkę. Zastanawiacie się, dlaczego studenci zgadzają się na takie rzeczy, jak i na gorsze, typu rażenie innych prądem (to eksperyment Millgrama) i zamknięcie się w więzieniu (eksperyment „więzienny”)?⁶¹. Otóż odpowiadam: bo najczęściej dostają za to pieniądze, ewentualnie dwa wafelki i zniżkę na rajstopy. Serio, do dziś głównym sponsorem większości mojego dobytku są wszystkie te eksperymenty psychologiczne, którym poddałam się na studiach. Co zresztą wiele tłumaczy. W każdym razie ci konkretni studenci zostali podzieleni na dwie grupy: pierwszej pokazano, jak jedna z kobiet wdycha powietrze, a następnie doświadcza wyżej wymienionych skutków ubocznych. Jak się domyślacie, kobieta była podstawiona i zdrowa, a absolutnie wszyscy badani z obu grup wdychali zupełnie czyste, nieszkodliwe powietrze. Niemniej ci, którzy widzieli kobietę doświadczającą skutków ubocznych, zdecydowanie częściej obserwowali je również u siebie.

Zjawisko to nazywa się **masowa choroba psychogenna** (ang. *mass psychogenic illness*). Michael J. Colligan i Lawrence R. Murphy w 1979 roku zebrali wyniki 16 badań, które szczegółowo omawiały to zjawisko, jak również charakteryzowały osoby, którym się ten efekt przytrafił. Okazuje się, że na masową chorobę psychogenną bardziej podatne są kobiety, a także... osoby przebywające w miejscu pracy. Wiadomo, zawsze to lepszy sposób na zostanie drapieżnikiem prokrastynacji niż zgłoszenie się do udziału w firmowym Komitecie Świątecznym i dmuchanie balonów w kształcie wykresu struktury przychodów i kosztów, ale za to w czapce Mikołaja. Za główny czynnik, który przyczynia się do rozpowszechniania się masowej choroby psychogennej, uważa się... plotkę. Czyli że jeśli ktoś gdzieś usłyszy, że Krystyna z księgowości nawdychała się helu z rzeczonych balonów i z tej przyczyny wykazuje niepokojącą słabość kończyn, a także umiłowanie do majonezu Winiary, to istnieje prawdopodobieństwo, że więcej osób zacznie zgłaszać te wysoce niepożądane objawy. I to jest poważna sprawa, bo niektóre badania wskazują, że masowa choroba psychogenna to nie tylko wymioty, bóle głowy i wysypki, ale również drżenia mięśni czy spazmy. No i ten majonez dekoracyjny.

Tak naprawdę, gdyby się nad tym zastanowić, to przydarza się to każdemu z nas – dajcie spokój. Kto nigdy po przeczytaniu ulotki ze skutkami ubocznymi leku nie poczuł natychmiast, że właśnie przytrafia mu się absolutnie wszystko, co zostało tam opisane, wliczając w to zbyt niskie

ciśnienie połączone ze zbyt wysokim ciśnieniem, bólem głowy, brakiem bólu głowy i brakiem głowy w ogóle?.

Znana jest również **choroba studentów medycyny**, która polega na tym, że sporo osób studiujących medycynę natychmiast diagnozuje u siebie choroby, o których w danym momencie się uczy. Wiesz, jak jest – człowiek wstaje z bólem głowy i natychmiast idzie się położyć w tej dziurze, co to ojciec wykopał w ogrodzie, by posadzić begonie, bo totalnie wie, że nie ma szans pokonać toczącego go raka mózgu połączonego z cholera⁶², i w sumie dopiero po tym, jak matka mu stypę wyprawi, to sobie przypomni, że ten ból głowy to najpewniej dlatego, że trzy dni w za ciasnej czapce chodził⁶². No, podobno są tacy ludzie, którym przytrafiła się ta historia z czapką. Ale nie powiem kto to, żeby nie naruszyć RODO, podpowiem jedynie, że imię i nazwisko tej osoby rymuje się z Konina Strąk.

Efekty placebo i nocebo fajnie pokazują, że starcie umysłu i ciała wcale nie musi być oczywistą rozgrywką. A do takich rozgrywek dochodzi nie tylko przy problemach zdrowotnych, ale również podczas zwykłych, codziennych sytuacji. Co udowodni nam kolejna gwiazda tej Parady Oszustów – samospełniająca się przepowiednia.

Czy nauczyciele potrafią przepowiadać przyszłość?

Samospełniająca się przepowiednia to zjawisko społeczne, które polega na tym, że nasze przypuszczenia czy oczekiwania faktycznie się urzeczywistniają. Wiecie, zupełnie tak, jakbyśmy nagle odkryli w sobie moc wróżbity Macieja. Co w sumie przypomina mi historię o tym, jak siedziałam kiedyś z kolegą na rynku pewnego miłego polskiego miasta i podeszła do nas samozwańcza wróżka, która postanowiła nam powróżyc.

- Widzę ciężką chorobę babci – powiedziała koledze.
- Babcia nie żyje – oświadczył kolega.
- To dziadka.
- Też nie żyje.
- Siostry.
- Nie mam siostry.
- Ciotki?
- Ciotkę mam! – Ucieszył się kolega.
- Ciotkę ma! – Ucieszyła się wróżka i oznajmiła mu: – Widzę ciężką chorobę ciotki.

Zresztą ta historia przypominała mi się za każdym razem, gdy zadawałam moim studentom jakieś pytanie.

Trochę podobnie jest z samospełniającą się przepowiednią. Oto mamy jakieś przypuszczenia względem jednostki lub grupy społecznej i w pewnym momencie one się urzeczywistniają! Nawet jeśli te przypuszczenia były liche jak wódka, co to nam ją babcia wrzątkiem rozcieńczała, żebyśmy przypadkiem anginy nie dostali⁶³. Nawet jeśli świadomie nie zrobiliśmy nic, by te przepowiednie się spełniły. Słowo klucz: **świadomie**. Prosty przykład: jeśli sobie na bombie jacyś Janusz z Barnabą wymyślą, że ich nowy sąsiad zza płotu krzywo na nich patrzy i chce im otruć krowę, to w konsekwencji sami mogą zachowywać się jak zwierzęta (niekoniecznie krowa) podczas spotkań z rzeczonym sąsiadem, mogą groźnie na niego patrzeć lub przedrzeźniać, że „Liwko, Liwko, ale śmieszne nazwisko”. A z kolei to może doprowadzić do sytuacji, w której sąsiad faktycznie zacznie krzywo na nich patrzeć, a może nawet marzyć o otruciu im krowy. I o ile ten przykład nie jest jakoś wybitnie groźny (chyba że dla krowy), to problem zaczyna się wtedy, gdy efekt ten wpływa na nasze zachowania w szkole lub pracy. Co zbadał między innymi Robert Rosenthal (i w nagrodę samospełniająca przepowiednia jest również nazywana **efektem Rosenthala**).

W 1968 roku Robert Rosenthal przeprowadził eksperyment⁶⁴. Wraz z nauczycielką – Lenore F. Jacobson, o której często się zapomina. W tym akurat nie ma nic dziwnego, ot, kolejna kobieta nauki pominięta w narracji⁶⁵. Badanie miało miejsce w szkole podstawowej West Coast i zaczęło się od przeprowadzenia wśród dzieci testu na inteligencję. Następnie wynikami podzielono się z nauczycielami, którym powiedziano, że proszę bardzo, oto grupa 20% uczniów, którzy są najpiękniejszymi gwiazdami na tym intelektualnym nieboskłonie, czyli osiągnęli najwyższą liczbę punktów na teście. Nauczyciele powiedzieli na to: „no spoko”. I na początku to było tyle – nic trudnego, nic podejrzanego. Ale na tym badanie się nie skończyło, albowiem badacze wrócili do owej szkoły kilka miesięcy później, pod koniec tego samego roku szkolnego, powtórzyli test IQ, a następnie przeanalizowali wyniki testu i wyniki w nauce wszystkich uczniów. Okazało się, że uczniowie, którzy uzyskali najwyższy wynik testu na początku eksperymentu – ci przedstawieni nauczycielom jako Robert Lewandowski rozgrywek umysłowych, faktycznie zrobili w ciągu roku oszałamiające postępy, mieli brawurowe wyniki w nauce, a w następnym

teście na inteligencję zbierali sobie jeszcze kilka kolejnych punktów. Co jednak... niekoniecznie świadczy o ich genialności.

Już tłumacząc: otóż ciekawostką jest to, że Robert Rosenthal i LENORE F. JACOBSON!!! na początku roku szkolnego wskazali nauczycielom nie grupę najinteligentniejszych uczniów, lecz... uczniów zupełnie przypadkowych. Owszem, byli wśród nich tacy, którzy od samego początku wyróżniali się na teście, ale były tam również osoby o zupełnie przeciętnym wyniku testu na IQ, a także te, które osiągnęły w teście bardzo niskie wyniki. Dlaczego więc ostatnia faza eksperymentu wskazywała na to, że wszystkie te osoby tak wspaniale rozwinęły swoje zdolności i umiejętności? Że rozkwitły niczym rokitnik na kompoście? No, słuchajcie, wszystko przez oczekiwania społeczne, które od samego początku były w centrum zainteresowania badaczy. Albowiem gdy nauczyciele i nauczycielki usłyszeli, że ta konkretna grupa uczniów jest niezwykle zdolna, to zaczęli się zachowywać względem nich inaczej niż wobec pozostałych uczniów, niekoniecznie nawet świadomie – poświęcali im więcej uwagi, często sadzali na przedzie klasy (więc ci uczniowie lepiej widzieli tablicę i lepiej słyszeli osoby nauczające), częściej oferowali im pomoc w zadaniach, aktywniej zachęcali do pracy. A na tym skutki tej fałszywej informacji z początku roku się nie skończyły – bo gdy uczniowie zobaczyli, że nauczyciele tak mocno na nich liczą, to sami też zaczęli bardziej przykładać się do nauki. Powstały takie wzajemnie napędzające się zębatki w tym pedagogicznym rowerze.

To badanie było wielokrotnie powtarzane przez badaczy w kolejnych latach i w wielu różnych kontekstach (i jest powtarzane aż do dziś) – zarówno w środowisku szkolnym, jak i domowym (co będzie, jeśli rodzice, przekonani o tym, że jedno z ich dzieci jest ponadprzeciętne zdolne, zaczną poświęcać mu więcej czasu, pomagać w pracach domowych, wspierać w nauce?) czy uniwersyteckim. Słowem: przegląd badań tego typu wskazuje na to, że efekt ten działa na wszystkich szczeblach edukacji i pracy zawodowej.

Efekt Rosenthala (tak jest nazywany powszechnie w nauce, ale od teraz będę go nazywać efektem Rosenthala-Jacobson, NO BO BEZ PRZESADY!!!) opiera się na czterech czynnikach:

- 1. Atmosfera** – kiedy dorośli po otrzymaniu informacji o niezwykle zdolnych dzieciach tworzą dla tych właśnie dzieci wyjątkową atmosferę wsparcia, a tym samym bardziej komfortowe warunki do nauki.

2. Sprzężenie zwrotne – gdy osoby nauczające poświęcają teoretycznie zdolniejszej grupie uczniów więcej uwagi i inwestują więcej energii w ich naukę, na przykład tłumaczenie zadań czy pomoc w ich wykonywaniu.

3. Wkład – osoby nauczające przekonane o niezwykłych możliwościach dzieci wymagają od nich więcej (to bardzo smutny i potencjalnie destrukcyjny efekt tych działań), co może dawać takim uczniom więcej możliwości rozwoju.

4. Wydajność – wszystkie powyższe czynniki prowadzą do tego, że działania nauczycieli są skuteczniejsze, a ich praca bardziej wydajna.

Takie samospełniające się przepowiednie to tak zwany **efekt Pigmaliona**⁶⁶. Te o pozytywnym skutku (znaczy – pozytywnym dla tej konkretnej grupy dzieci, jak w przypadku badania Rosenthala i Jacobson) nazywamy **efektem Galatei**, a o skutku negatywnym – **efektem Golema**. Ten drugi ma miejsce wtedy, kiedy nauczyciele nie poświęcają czasu dzieciom uznanym za „nierokujące”, świadomie lub nieświadomie traktują i oceniają je inaczej, co doprowadza do tego, że te dzieci mają gorsze warunki do nauki i mniej możliwości rozwoju. Łatwo sobie wyobrazić, w jaki sposób działania dorosłych mogą mieć wpływ na funkcjonowanie dzieci, które dostają łatkę mniej inteligentnych, trudnych, (zdolnych, ale) leniwych. Oba efekty – Pigmaliona i Golema – są przykładem samospełniającej się przepowiedni.

Okazuje się po prostu, że czasem nieświadomie modyfikujemy swoje zachowania w taki sposób, żeby dały określony, spodziewany efekt. Czasem zaś – jak w przypadku placebo, nocebo i podobnych efektów – dajemy się oszukać własnemu mózgowi. Zresztą nie tylko my, również wspomniane już koty. Czy wiecie, że koty mruczą nie tylko wtedy, kiedy są szczęśliwe (na przykład gdy wprowadzimy w chałupie smaczkowe czwartki), ale również wtedy, kiedy... się boją? Mruczą, by wytworzyć w swoich puszystych organizmach hormon przytulania zwany oksytocyną, który fizjologicznie je uspokaja. Zwyczajnie oszukują koci mózg, że czują się dobrze, wszystko jest w porządku. Ot, taki dowód na siłę autosugestii w świecie zwierząt. Zresztą sam Rosenthal również powtórzył swoje badanie, tym razem na szczurach. W tej wersji eksperymentu podzielili szczury losowo na te, które w teorii były bardziej uzdolnione w przechodzeniu przez labirynt – *maze bright*, i te, które nazwał brzydko *maze dull*. Nie do końca wiadomo jak, ale nawet w tym przypadku badacze

chętniej udzielali pomocy tym teoretycznie zdolniejszym uczniom szczyrzej klasy, co doprowadziło do tego, że te brylowały w labiryncie. Dobra, to jak to jest. Skoro ludzie czasem dają się oszukać zjawiskom, nad którymi badacze nie mają kontroli (placebo, nocebo, efekt samospełniającego się proroctwa), to czy to przypadkiem nie zaburza wyników badań, na przykład tych związanych z testami nowych leków? Czy naprawdę możemy ufać ich wynikom? I co mają z tym wspólnego obwarzanki?

Ilu osób potrzeba, by zdemaskować spisek?

Przyznam się, że zawsze, gdy wychodzę na konferencyjną scenę, staję się ekstremalnie zestresowanym człowiekiem, bo co prawda ja jestem wykładowczynią akademicką, więc jestem przyzwyczajona do mówienia do dużej grupy osób, ale właśnie dlatego, że jestem wykładowczynią akademicką, to nie jestem przyzwyczajona, że ktokolwiek mnie słucha. I mam tu na myśli nie tylko moich studentów, ale również mojego szefa. Na przykład wtedy, kiedy to wezwał mnie, by wyjaśnić pewną skargę, którą złożył student, który to student wysłał mi maila, w którym zawiadamiał, że cały rok nie chodził na moje zajęcia i teraz boi się egzaminu, i w związku z tym pyta, czy mam dla niego jakąś radę, na co odpisałam mu, że mam dla niego doskonałą radę, mianowicie radzę mu cofnąć się w czasie i zacząć chodzić na moje zajęcia, z poważaniem, Janina.

W sumie nie dziwię się, że mój szef mnie do siebie wezwał, to był tak wyborny żart, że aż wymagał osobistych gratulacji. Ale okazało się, że szef wcale nie chciał słuchać wyjaśnień, tylko chciał zadać szereg podchwytliwych pytań, na przykład czy słyszałam kiedyś o kimś, kto umarł, ponieważ powstrzymał się od komentarza. A ja mu na to powiedziałam, zresztą zupełnie zgodnie z prawdą, że nie słyszałam, ale jeśli gdzieś na świecie jest jakiś pomnik ofiar nigdy niewypowiedzianego sarkazmu, to ja chętnie złożę pod nim kwiaty, a on na to, że nie ma takiego pomnika, bo nikt jeszcze na tym świecie nie umarł od tego, że kiedyś powstrzymał się od komentarza, i że poleca mi serdecznie kiedyś tego spróbować, a ja mu na to powiedziałam, że może kiedyś się skuszę, ale nie teraz, bo teraz jestem szalenie zajęta planowaniem zaawansowanego eksperymentu z udziałem moich studentów i losowo wybranych gołębi, żeby ostatecznie ustalić, czym się różni jedna grupa społeczna od drugiej.

I to wcale nie chodzi o to, że ja mam z obiema tymi grupami skomplikowaną relację, bo w tej kwestii to jednak gołębie wypadają zdecydowanie gorzej niż studenci. Mam na przykład w pamięci taką sytuację, kiedy to stałam w takiej ogromnej sali, co to mieściła dwa tysiące studentów, i miałam mikrofon, i do tego mikrofonu musiałam wydawać różne dziwne odgłosy – ale nie że byle jakie odgłosy, bo to miały być takie wyrażenia uznawane w świecie ptaków za obraźliwe, albowiem moim

zadaniem było wystraszenie gołębia, który sobie na głupiego przyszedł do tej sali i bardzo nie chciał wyjść. Nie wiadomo dlaczego, może miał nadzieję, że uda mu się dostać przydział do akademika i będzie mógł przestać spać na jednej gałęzi z gołębiem Julianem, który lunatykuje i przez sen podrywa wszystkie szyszki w okolicy.

No więc ja straszyłam tego gołębia i to było zadanie szalenie odpowiedzialne i pod presją czasu, ja byłam trochę takim porucznikiem Borewiczem ornitologii, albowiem chwilę później w tej sali miał się odbyć egzamin, skutkiem czego musiałam usunąć z niej wszystkie dzikie zwierzęta, bo nie chciałam potem odpowiadać na studenckie skargi, że halo, źle mi poszło, bo mi przez cały czas gołąb siedział na głowie, a łasica kradła ostrzałkę (chyba że była z Podkarpacia, to kradła strugaczkę). I oczywiście moglibyście pomyśleć, że to jest przecież totalnie absurdalne, że ja straszyłam tego gołębia w jego własnym języku, znaczy – po ptakowemu, zamiast po prostu zacząć udawać dzwonek, żeby zajarzył, że to już koniec lekcji i może sobie iść. No, ale to jest dość nielogiczne rozumowanie, bo przecież byliśmy na uniwersytecie, a tam nie ma dzwoneków.

I ja tak stałam, i udawałam tego gołębia do mikrofonu, czyli dzień jak co dzień w robocie. Przychodzi mój student. Przychodzi, patrzy, pyta, co robię, a ja mówię, że próbuję wystraszyć tego gołębia, co to tam od pół godziny siedzi w ostatniej ławce i wcale nie chce wyjść, a generalnie – tłumaczę mu – to ja jestem trochę sfrustrowana, bo ja już nie zliczę, który raz muszę sobie radzić z gołębiem wtargnięciem na uniwersytecką posesję, i ja nie chcę tutaj nikomu blokować dostępu do wiedzy, ale może najwyższy czas zacząć pobierać od tych gołębi jakieś chesne, bo przecież od studentów to one się niewiele różnią.

Na przykład zastanawiałam się nad tym bardzo mocno wtedy, gdy rozwiązywali zadania z regresji, nie wiem, czy pamięta, to były te pluszowe zajęcia wypchane watą dobrej zabawy i trocinami ekscytacji, i w tej sali panowała wtedy taka totalna cisza, i ja w tamtym momencie rozdarłam kartkę, a oni spłoszyli się tak, jakbym rzuciła w nich oponą.

A student na to mówi, że to w sumie przezabawne z tym moim porównaniem studentów do gołębi, albowiem oni to samo mówią o wykładowcach. Przecież gdy my tak na nich patrzymy na zajęciach, to my tak głowę przechylamy zupełnie jak gołębie, tak w prawo, w lewo, profil, dziób, i on mi to opowiada, a przy okazji oferuje również wsparcie

wizualne, tak wygina głowę jak najprawdziwszy gołąb i, no dobra, to trochę jestem ja na zajęciach, ale to raczej wynika z mojego wewnętrznego poczucia obowiązku, bo ja zawsze chcę się upewnić, czy ci wszyscy ludzie, którzy pokładli się na ławkach jak meduzy na wybrzeżu, to po prostu zasnęli, czy też nie żyją. I ja tak sobie myślę, ale na głos mówię zupełnie co innego – mianowicie że to jest zupełnie absurdalne, pracownicy naukowci w ogóle nie zachowują się jak gołębie. A on tak patrzy na mnie, patrzy i w końcu mówi (szalenie konspiracyjnym szeptem, jakby zdradzał mi właśnie najpilniej strzeżony sekret wszechświata): *Janina, no need to deny. We've seen you... We've seen you fighting over free sandwiches.*

Dobra tam, może raz się zdarzyło. Najpewniej wtedy, kiedy na jakiejś konferencji ktoś rzucił w stado doktorantów darmową kanapkę i wszyscy zaczęli się kotłować o nią jak kołdra w nogach, i trzeba było przerwać prezentację, bo było zbyt dużo rannych i zabitych. No a widzicie, prawda jest taka, że wszyscy, zarówno my, wykładowcy, jak i moi studenci, popełnialiśmy błąd merytoryczny – albowiem okazuje się, że wbrew temu, co widzimy w kreskówkach, chleb jest dla ptaków niezwykle szkodliwy. Dla ptaków i w sumie dla poczucia godności studentów i wykładowców też.

A gdybyśmy chcieli to udowodnić (w sensie tę szkodliwość dla zdrowia ptaków, a nie dla naszej godności, bo tę to straciliśmy, gdy postanowiliśmy robić doktorat), to musielibyśmy sięgnąć po badanie naukowe o bardzo konkretnej strukturze – po bardzo szczególną i rygorystyczną wersję badania eksperymentalnego, tj. badanie kliniczne. Takie badania pozwalają nam dbać o zdrowie i życie nie tylko ptactwa, ale przede wszystkim bardzo wielu pacjentów.

O roli kromki chleba w życiu studentów i gołębi

Krótkie przypomnienie: gdy zastanawiamy się nad tym, w jaki sposób znaleźć odpowiedź na dane pytanie badawcze (na przykład: jaką rolę odgrywa kromka chleba w życiu studentów i życiu gołębi?), to mamy do wyboru dwie strategie badawcze – badania jakościowe, które opisują szczegółowo dane zjawisko, oraz badania ilościowe, których wynikiem jest pomiar liczbowy. Badania jakościowe to między innymi wywiad pogłębiony, etnografia czy studium przypadku. Tutaj moglibyśmy na przykład wziąć sobie jakiegoś miłego studenta i porozmawiać z nim o tym, czy czuje się gołębiem, następnie poobserwować go w środowisku

naturalnym, by sprawdzić, ile ma cech wspólnych z tymi miłymi ptakami, i jeszcze wypytać jego kolegów i koleżanki o to, czy widzieli kiedyś, jak w supermarkecie szarpał się z innym studentem o bułkę tartą jak kuna o jajka.

Badania ilościowe zaś to na przykład sondaż czy eksperyment. Czyli moglibyśmy rozdać kwestionariusze ankiety grupie studentów i spytać ich o deklaratywne poczucie identyfikowania się z gołębiem. Obie strategie – jakościowa i ilościowa – mają określone wady i zalety i różnie radzą sobie z dwoma podstawowymi kryteriami jakości badań naukowych, którymi są:

1. rzetelność (*reliability*),
2. trafność (*validity*).

Rzetelność badania naukowego pokazuje, na ile wyniki danego badania są powtarzalne w czasie, czyli czy jeśli przebadamy tę samą próbę osób ponownie w innym terminie, to otrzymamy podobne wyniki jak w pierwszym pomiarze (jest to technika *test-retest*). Dla przykładu, jeśli za pierwszym razem czyjś test inteligencji wykazuje, że oto mamy do czynienia z kimś, kto jest w stanie pokonać zabezpieczenia przed dziećmi na syropie przeciwkaszlowym, ewentualnie odpakować chupa-chupsa bez konieczności wzywania zastępu straży pożarnej (to znaczy jest geniuszem), a za kolejnym razem, że jednak przegrałby w szachy nawet z listwą podłogową, to oznacza, że rzetelność pomiaru jest raczej z gatunku tych nienachalnych.

Trafność badania to jedno z najważniejszych kryteriów jakości, które dotyczy tego, na ile wnioski wynikające z badania są spójne. Różne dyscypliny, a dalej – różni autorzy wyszczególniają wiele rodzajów trafności (między innymi trafność definicji, wskaźnika, testu), niemniej dla naszych rozważań najważniejszy jest podział na **trafność wewnętrzną** i **trafność zewnętrzną**. O tej pierwszej już wcześniej pisałam, dotyczy ona zdolności do ustalania związków przyczynowo-skutkowych. **Trafność zewnętrzna** określa zaś, w jakim stopniu możemy wygeneralizować wyniki naszego badania poza kontekst badania. To znaczy: czy jeśli mam w klasie 1000 studentów z pierwszego roku i z tej grupy przebadam setkę, to mogę wyniki swojego badania uogólnić na cały rocznik, czy też wyniki odnoszą się tylko do przebadanej grupy. I wiecie, to w gruncie rzeczy jest ekstremalnie ważna sprawa, wszak po to trzaskamy badania naukowe, by móc powiedzieć coś o całej populacji, szerszej grupie, a nie tylko o tych,

którzy wzięli udział w naszej radosnej naukowej przygodzie, bo obiecaliśmy im za to dyplom i kupon na kanapkę z szynką. W gruncie rzeczy każdy badacz chce być jak statystyk na safari – ekstrapolować.

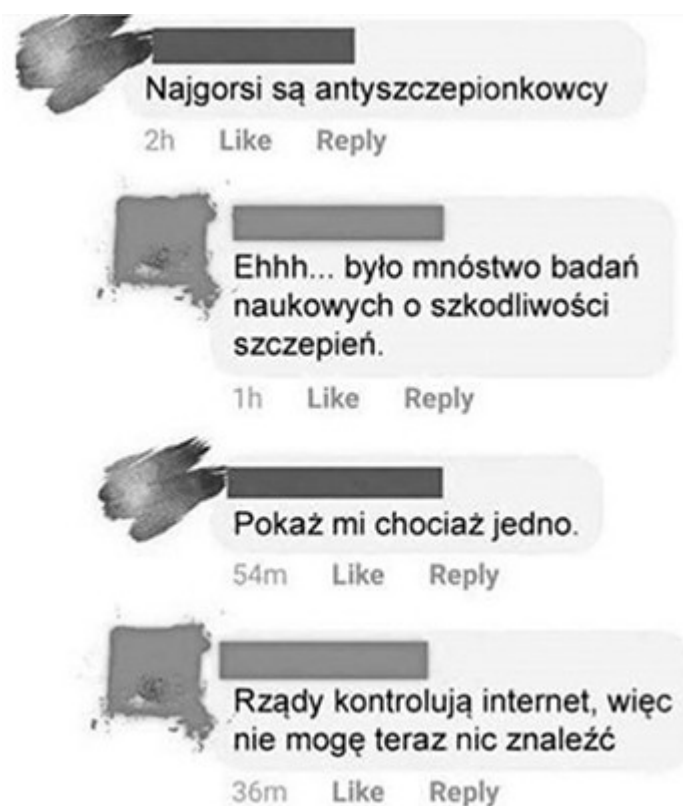
Istnieje ścisły związek pomiędzy spełnianiem danego kryterium, czyli rzetelnością, replikacją, trafnością, a wybraną strategią badawczą. I o ile niektórzy badacze twierdzą, że wszystkie te kryteria mogą zostać spełnione również przez techniki jakościowe, o tyle bardziej konserwatywni mówią, że wysoką rzetelność i trafność (zarówno wewnętrzną, jak i zewnętrzną) zapewniają tylko badania ilościowe⁶⁷. I jeszcze jedna ważna rzecz: wszystkie te kryteria traktowane są jako skala, nie zaś zero-jedynkowo (czyli mówimy, że trafność jest zerowa, niska albo wysoka, a nie tylko tyle, że występuje lub nie).

Umówmy się, że w momencie, kiedy badamy, czy precel odpowiada za jakieś zmiany w zachowaniu studenta, gołębia lub wykładowcy, to spełnienie tych kryteriów nie jest kluczowe, bo wygląda na to, że Ziemia poradziła sobie bez odpowiedzi na to pytanie przez ostatnie 4,5 miliona lat. Jednak istnieje jeden konkretny rodzaj badań, przy których musimy mieć pewność co do ich trafności wewnętrznej (związku przyczynowo-skutkowego) i zewnętrznej (możliwości generalizacji wyniku poza badaną próbę) – i to są badania, które sprawdzają skuteczność i bezpieczeństwo danej terapii lub leku. Czyli właśnie badania kliniczne.

Patryk Vega, ziemia płaska jak naleśnik i łysopiryňa

Na temat spisku firm farmaceutycznych, które są odpowiedzialne za depopulację, autyzm, wojny, dziurę w chodniku na ulicy Gołębiej w Zabierzowie i to, że dalej powstają filmy Patryka Vegi, napisano już naprawdę wiele. Niemniej „wiele” nie oznacza „dobrze” – bo żadna z tych publikacji nie jest oparta na badaniach empirycznych. Za to sporo jest takich, które przypominają przemyślenia hydraulika Staszka, który słyszał, że ktoś słyszał, że podobno czyjaś sąsiadka usłyszała od stryjenki, że ta podsłuchiwała, jak prezes Pfizera rozmawiał przez telefon w tramwaju linii 9 na Chebzie i chwalił się, że już niedługo wypuszczą z laboratorium wirusa, który będzie powodował krwawienie z uszu, świąd lewej pięty i mimowolne wykrzykiwanie przyśpiewek na cześć lokalnego klubu piłkarskiego. Niemniej polemizowanie z takimi opiniami jest trudne, a to za sprawą trzech błędów poznawczych, które mogłyby utworzyć

najsmutniejszy boysband świata (czyli w sumie Just 5, tylko że z 3 na końcu) – efektu potwierdzenia, strategii confirmacyjnej i egotyzmu atrybucyjnego. **Efekt potwierdzenia** to tendencja do preferowania informacji, które w jakiś sposób są zgodne z naszymi oczekiwaniami, i ignorowania tych, które naszym przekonaniom przeczą. **Strategia confirmacyjna** ma miejsce wtedy, kiedy kreatywnie korzystamy z pozornie bezstronnych sposobów rozumowania po to, by udowodnić korzystną dla nas tezę. **Egotyzm atrybucyjny** zaś to nasza skłonność do wybierania, przetwarzania i zapamiętywania informacji w taki sposób, aby były zgodne z naszymi przekonaniem i służyły naszym interesom. Wszystkie trzy razem całkiem skutecznie bronią nasze ego przed koniecznością przyznania się do bycia w błędzie. Bo tego to nikt z nas nie lubi:



Nie tylko psychologia postanowiła wziąć udział w naukowej dyskusji o nienaukowości, szybko dołączyła do niej również... matematyka. David Robert Grimes, fizyk z Uniwersytetu w Oksfordzie, wziął na tapet kilka najpopularniejszych teorii spiskowych, takich jak: sfałszowane lądowanie na Księżycu (TAM WIDAĆ BYŁO SZNURKI!!!), niby okrągła Ziemia i to, że efekt cieplarniany został zmyślony. Następnie policzył, jaka musiałaby być

maksymalna liczba osób zaangażowanych w spisek i jak długo miłośnikom Ziemi o kształcie naleśnika zajęłoby dojście do prawdy i jej upublicznienie. Na przykład w spisek dotyczący sfabrykowanego lądowania na Księżycu musiałyby być zaangażowanych ponad 400 000 osób (w tym naukowców, polityków, astronautów, techników, przedstawiciele mediów, producentów sznurka...) – według modelu Grimesa przy takiej liczbie spiskujących to fałszerstwo zostałoby odkryte w ciągu trzech lat i ośmiu miesięcy. Inne spiski nie trwałyby zresztą wybitnie dłużej.

Spisek	Liczba osób zaangażowanych w spisek	Po jakim czasie oszustwo wyszłoby na jaw?
Fałszywe lądowanie na Księżycu	411 000	3 lata i 8 miesięcy
Nieistniejące globalne ocieplenie	405 000	3 lata i 9 miesięcy
Szkodliwość szczepień	22 000	3 lata i 2 miesiące

(Tabela stworzona na podstawie danych zawartych w oryginalnym artykule Roberta Grimesa pod tytułem: *On the Viability of Conspiratorial Beliefs*).

A to nie wszystko – Grimes policzył też, ile maksymalnie osób można zaangażować w spisek, by ten miał szanse nie zostać zdemaskowany w ciągu pięciu lat. Otóż – 2531 osób. Czyli pamiętajcie – jeśli przyjdzie Wam do głowy zawiązać jakiś spisek, na przykład na wzór tego, który niedawno opisywano na przeróżnych forach – tj. że pandemię wymyślono tylko po to, żeby zamknąć nas w domach i w tym czasie wybić wszystkie ptaki, a następnie przebrać za nie drony, które to drony będą nas następnie śledzić... – to pamiętajcie, żeby zaangażować w to przedsięwzięcie maksymalnie 2531 osób.

Generalnie z całego tego badania (które bardzo polecam) wynika, że według analizy prawdopodobieństwa nie jest możliwe, by spisek, w który zaangażowało się ponad 100 000 osób, w ogóle miał szanse być utrzymywany w tajemnicy. A większość spisków, które rozpalają wyobraźnię (i internetowe fora), wymagałaby właśnie takiego lub większego zaangażowania.

I w gruncie rzeczy ja rozumiem, że ktoś może nie wiedzieć lub nie rozumieć, dlaczego jakaś substancja lub terapia jest dopuszczona do obrotu i skąd wiemy, czy jest bezpieczna dla naszego zdrowia i życia. Warto jednak w takim momencie poszukać odpowiedzi w rzetelnych źródłach, chociażby po to, żeby ten szpiegujący wróbel z parapetu mógł nam trzasnąć jakieś mądre zdjęcie z książką, a nie fotę, jak akurat drzemy ryja do *Careless whisper*. Warto tutaj przywołać słowa wirtuoza sceny naukowej, czyli Charlesa Darwina, który we wstępie do swojej książki *The Descent of Man* napisał, że „Ignorancja częściej jest przyczyną pewności siebie niż wiedza” (oryg. *Ignorance more frequently begets confidence than does knowledge*)⁶⁸, a dalej to już nic nie powiedział, bo go rozkojarzyły badania nad mszywiolami morskimi, czyli marynowanym imbirem świata zwierząt (serio, wygooglujcie ich zdjęcia!), ewentualnie nad dziobakami, choć to mnie akurat nie dziwi, biorąc pod uwagę, że – jak słusznie zauważył niegdyś Ricky Gervais – są to zwierzęta totalnie samowystarczalne, jeśli chodzi o zrobienie sobie omleta.

Ale może po prostu spróbujmy – nie, nie namówić dziobaka do zrobienia omleta, a raczej zrozumieć, na jakiej podstawie dana substancja trafia na rynek i ląduje na sklepowych półkach. Bo firmy farmaceutyczne lub inne instytucje, które chcą uzyskać pozwolenie na dopuszczenie jakiegoś suplementu lub produktu leczniczego do obrotu, muszą spełnić rygorystyczne normy i udowodnić, że dana terapia jest nie tylko skuteczna, ale przede wszystkim bezpieczna dla zdrowia i życia. Nie jest więc tak, że jakiś szwagier prezesa wpadł na pomysł sprzedawania łysopiryny, bo już miał dość pytań o to, gdzie właściwie mu się zaczyna, a gdzie kończy czoło, a już następnego dnia można ją było kupić przy kasie w supermarkecie, a gratis jeszcze dostawało się doniczkę w kształcie okapi i grzebień.

By dana substancja⁶⁹ została dopuszczona do zakupu, musi przejść przez trzy ściśle uregulowane fazy badania klinicznego (ewentualnie cztery – czwarta faza jest opcjonalna) – to odróżnia schemat tych badań od „zwykłych” eksperymentów. Każda faza różni się celem, a także liczbą i cechami ochotników, którzy biorą w niej udział. Żadna z trzech faz nie może zostać pominięta, a przebieg każdej z nich jest ściśle monitorowany przez instytucje nadzorujące – po to, by zadbać o bezpieczeństwo pacjentów – zarówno tych, którzy biorą udział w badaniu klinicznym, jak i tych, którzy następnie będą z danej terapii korzystać. Nad bezpieczeństwem i etyką badań klinicznych w Polsce czuwa szereg

instytucji, takich jak niezależna Komisja Bioetyczna czy Urząd Rejestracji Produktów Leczniczych, Wyrobów Medycznych i Produktów Biobójczych. Badania kliniczne przed rozpoczęciem muszą zostać zatwierdzone przez osoby członkowskie tych organów – niezależne i niemogące mieć nic wspólnego ze sponsorem badania. Nie ma więc mowy o sytuacji, w której prezes zatrudnia ciocię Hanię, żeby mu pierogi z truskawkami ulepiła, a przy okazji trzasnęła raport dotyczący niepewności normatywnej badań naukowych. To nie są polskie spółki Skarbu Państwa.

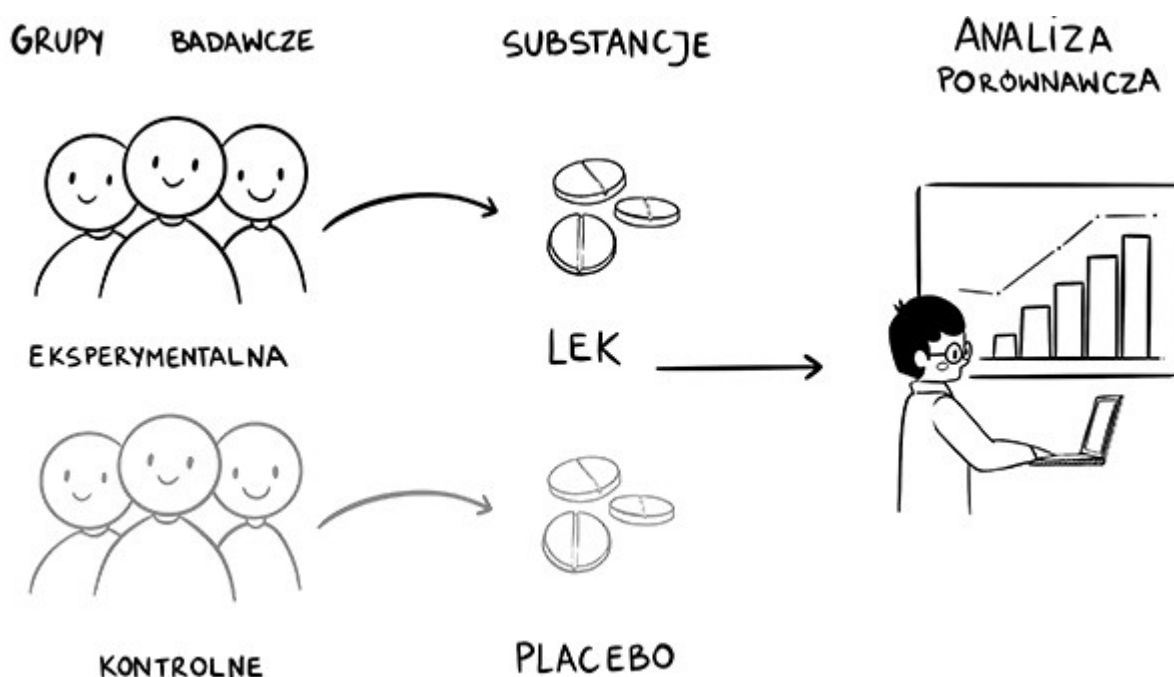
Oczywiście istnieją też organy respektowane na poziomie międzynarodowym – na przykład Europejska Agencja Leków (ang. European Medicines Agency), amerykańska Agencja Żywności i Leków (ang. Food and Drug Administration) czy Międzynarodowa Konferencja do spraw Harmonizacji (ang. The International Council for Harmonisation of Technical Requirements for Pharmaceuticals for Human Use. W związku z tym, że osoby pracujące w tej instytucji musiały nosić ze sobą arkusz A2 bristolu w ramach wizytówki, bo tylko tak były w stanie pomieścić nazwę swojego miejsca pracy, to w skrócie zaczęto ją nazywać ICH). Wszystkie te organizacje korzystają z rozwiązań legislacyjnych, takich jak procedury Clinical Trials Regulations obowiązujące w krajach UE czy międzynarodowe standardy ISO 14155⁷⁰. Wszystkie też powołują się na wspomniane wytyczne zwane Dobrą Praktyką Klinikzną, która szczegółowo określa schematy postępowania i warunki, które muszą zostać spełnione podczas badania, a które dotyczą bezpieczeństwa chorych, jak również ochrony ich danych osobowych. Nie da się jednak ukryć, że wciąż mówimy o testowaniu nie do końca poznanej substancji na ludziach, co samo w sobie zawsze wiąże się z ryzykiem. Dlatego dwie główne rekomendacje Dobrej Praktyki Klinicznej mówią o tym, że po pierwsze, cel badania musi być istotny naukowo, a nie że ktoś sobie wymyśli, że przez 7 lat będzie trząść badanie, które miało udowodnić, że trzęsienia ziemi są powodowane przez zębaczę pasiastą (takie ryby), które machają ogonem⁷¹. Po drugie zaś, że „korzyść dla chorego wynikająca z udziału w badaniu klinicznym winna przewyższać ryzyko z tym związane”. I ta ostatnia wytyczna jest absolutnie kluczowa przy ewaluacji każdej fazy badań klinicznych.

Faza I – w skrócie: „tolerancja i bezpieczeństwo”. Jest przeprowadzana na niewielkiej liczbie ochotników, najczęściej grupie 50–100 ludzi. Są to osoby bez problemów zdrowotnych (to znaczy, że nie

cierpią na chorobę, którą dana substancja ma leczyć, ani na żadną inną). Wyjątkiem są badania kliniczne terapii onkologicznych – te nie są testowane na zdrowych pacjentach. Dodatkowo przed rozpoczęciem tej fazy zostają gruntownie przebadane, by upewnić się, że są zdrowe jak zębacz pasiasty. To wszystko ze względów bezpieczeństwa – na tym etapie jeszcze niewiele wiadomo o substancji („niewiele”, ale nie „nic” – najczęściej jest już po testach w warunkach laboratoryjnych lub na zwierzętach, niemniej jej efekt działania na organizm ludzki jeszcze nie jest znany lub został poznany w niewielkim stopniu). Niewiele też wiadomo na temat skutków, jakie może wywołać jej zastosowanie, a przyjmuje się, że całkowicie zdrowe osoby lepiej poradzą sobie z ewentualnymi powikłaniami. Takie osoby przyjmują daną substancję, na przykład tabletki, i to znacznie chętniej niż koty, dzięki czemu nie trzeba tych tabletek ukrywać w pasztecie. Ta faza jest krótka, a liczba ochotników niewielka, bo na tym etapie jest jeszcze sporo niewiadomych. To trochę taka pierwsza randka z daną substancją, która może skończyć się ślubem, podczas którego zamiast konfetti goście będą rzucać numer pozwolenia dopuszczenia do obrotu, ale może też zakończyć się ucieczką głównego badacza przez okno dachowe w przebraniu kapibary z wąsem, gdy coś pójdzie nie tak. Oceniamy więc, czy i jak ludzki organizm reaguje na dany lek, w jaki sposób lek jest wchłaniany, metabolizowany i wydalany, a także jakie może on mieć skutki uboczne. Staramy się również dopasować optymalne dawkowanie. Na koniec – tak jak mówiłam – ocenia się, czy stosunek korzyści stosowania danej substancji jest wyższy niż ryzyko jej stosowania, a jeżeli tak faktycznie jest, to następuje przejście do II etapu badań.

Faza II – w skrócie: „bezpieczeństwo i skuteczność”. To ta, w której bierze udział więcej niż 100 osób (najczęściej kilkaset). Jest to grupa pacjentów o różnym stanie zdrowia i różnej demografii, ale jednorodna w tym sensie, że ich włączenie lub wyłączenie do udziału w badaniu zależy od bardzo rygorystycznych kryteriów, na przykład stopnia zaawansowania choroby, ogólnego stanu pacjenta czy nawet konieczności stosowania skutecznej antykoncepcji w czasie trwania badania klinicznego. W tej fazie oceniamy działanie, skutki uboczne i efekty leku w różnych grupach – na przykład ze względu na płeć, wiek czy inne cechy istotne z punktu widzenia badania. Tutaj też manipuluje się dawkowaniem, by móc dowiedzieć się jak najwięcej o związkach między ilością przyjmowanej

substancji a efektem jej działania. Wszystko po to, by móc ustalić konkretną, najefektywniejszą dawkę, która będzie stosowana w kolejnej fazie badań i rekomendowana po dopuszczeniu leku do obrotu. Oprócz skuteczności cały czas monitorowane jest bezpieczeństwo danej substancji, a także mechanizmy jej działania. Czyli: w jaki sposób lek jest wchłaniany, metabolizowany i wydalany. To tutaj po raz pierwszy na kliniczne salony wkracza eksperymentalny królewicz o bardzo długim imieniu, zwany randomizowanym kontrolowanym badaniem klinicznym (ang. *randomized controlled trial*, RCT). RCT to badanie, w którym pacjenci są losowo przydzielani do jednej z dwóch grup – eksperymentalnej, w której otrzymają badaną substancję, lub kontrolnej, gdzie otrzymają placebo, czyli – jak pamiętamy – substancję całkowicie obojętną dla zdrowia, bez żadnych składników aktywnych. W kolejnym etapie porównuje się terapię eksperymentalną ze standardowym leczeniem.



Pacjenci są przydzielani do grup losowo, z pomocą najlepszej koleżanki wszystkich naukowców, to jest podwójnie ślepej próby (ang. *double-blind study*). Przypominam, że podwójnie ślepa próba oznacza, że ani pacjent, ani badacz nie mają pojęcia, do której grupy został przypisany badany: czy otrzymuje lek czy placebo⁷². Robi się to, by mieć pewność, że inne czynniki pozamedyczne (na przykład wiara badanego lub badacza w to, że nowy lek zadziała, o czym pisałam w poprzednim rozdziale) nie zakłócą przebiegu badania. Podwójnie ślepa próba to taki plan minimum, choć bywały czasy,

że za wystarczającą uznawało się pojedynczo ślełą próbę (ang. *single-blind study*), czyli taką, w której tylko badani nie mieli pojęcia, czy przyjmują substancję czynną czy też bardzo drogą mąkę z cukrem. Od jakiegoś czasu postuluje się pójście o krok dalej i stosowanie potrójnie ślepej próby (ang. *triple-blind study, triple-masking*), do której zaprasza się statystyków. W potrójnie ślepej próbie ani badacz, ani badany, ani nawet statystyk analizujący dane nie mają pojęcia, kto przynależy do której grupy. No i oczywiście, że w pewnym momencie jakiś typ musiał wymyślić poczwórną ślełą próbę (ang. *quadruple-blind study*). W tej wersji nic nie wiedzą ani badani, ani osoby opiekujące się projektem (na przykład z administracji), ani badacze, ani analitycy. No i co Wam powiem, z niecierpliwością czekam na poszóstną ślełą próbę, podczas której o przydziale do grup nie będą wiedzieli badani, badacze, opiekunowie, statystyk, a także Azorek głównego analityka i tapir z pobliskiego zoo. Niemniej nawet potrójnie ślepa próba to wynalazek i rekomendacja świeże niczym drożdżówka wyjęta prosto z piekarnika, a wciąż najczęściej stosowana jest podwójnie ślepa próba.

Tak jak mówiłam, to nie jest tak, że wiedzę o przydziale do grup trzeba ukrywać dlatego, że w świecie nauki jest tylu oszustów, którzy przekłamują wyniki badań i zawijają brukselki w papierki po cukierkach, a potem rozdają dzieciom. Po prostu jesteśmy podatni – świadomie i nieświadomie – na różne skrzywienia poznawcze i błędy interpretacji. Wyniki metaanaliz pokazują, że w badaniach eksperymentalnych, w których nie użyto ślepej próby, częściej otrzymywano wynik korzystny, tj. że dany lek i terapia działają. Szansa, że lek okaże się sukcesem, jest o 17% wyższa w badaniach, w których nie zastosowano ślepej próby, w porównaniu do tych, w których utajono, kto z badanych należy do której z grup (oczywiście porównywano tutaj badania kliniczne dotyczące tej samej terapii). Metaanaliza 18 różnych badań klinicznych pokazała, że nieślepe próby generują od 7 do 43% więcej pozytywnych wyników w porównaniu do prób ślepych. Właśnie dlatego tabletki z substancją aktywną i placebo są identyczne pod względem wizualnym, a gdy porównuje się wykonanie określonego zabiegu chirurgicznego do braku takowej ingerencji, to nawet pacjentom, którzy nie byli operowani, robi się nacięcia na skórze w odpowiednim miejscu i zostawia blizny, by jak najlepiej imitować przebieg procedury.

Pod koniec drugiej fazy badań klinicznych znów szacujemy stosunek korzyści do ryzyka i jeśli jest on satysfakcjonujący, to przechodzimy do kolejnej.

Faza III – w skrócie: „skuteczność i bezpieczeństwo w większej populacji”. To ta, której przewodzi zasada „na splendorze albo wcale” – gdyby była człowiekiem, to byłaby synem koleżanki twojej starej, który biega maratony po górach tyłem, czytając w trakcie *Ulisses* po starocerkiewnosłowiańsku (również od tyłu), a później przechadza się po Kielcach z transparentem „Winiary, Winiary, ten smak daje mi ciary”. Tutaj bowiem nie bierzemy już metodologicznych jeńców – wysyłamy setki, a czasem tysiące zaproszeń na naukową wigilię, gdzie śledziem będzie mała okrągła tabletką, a prezentem SATYSFAKCJA Z UDZIAŁU W ODKRYCIU NAUKOWYM. Ewentualnie z braku takowego odkrycia, no ale jeśli odnotujemy brak sukcesu, to przynajmniej w końcu się przekonamy, jak się czuje nasza matka. W tej fazie uczestnicy są różnorodni pod względem demografii i grup o różnym zaawansowaniu choroby, choć wciąż obowiązują ściśle kryteria włączenia i wyłączenia. Najbardziej w tej fazie interesuje nas „typowy pacjent” i to, czy i jak reaguje na lek, terapię lub szczepionkę. Tutaj jeszcze uważniej przyglądamy się schematom i rekomendacjom dawkowania, monitorujemy korzyści ze stosowania substancji, jak również ustalamy przeciwwskazania i listę skutków ubocznych. Skuteczność leku jest też porównywana do już obecnej na rynku substancji o podobnym działaniu – jeśli takowa istnieje. Trzecia faza badań klinicznych może trwać nawet kilka lat, bo skuteczność i bezpieczeństwo leku są badane zarówno pod kątem krótkotrwałego, jak i długotrwałego stosowania. Z reguły za sukces w tej fazie uznaje się moment, kiedy badany lek zapewnia większą skuteczność niż te dostępne na rynku. Gdy ten warunek jest spełniony, to w końcu można się starać o oficjalną rejestrację leku po to, by wprowadzić go na rynek.

Faza IV badań klinicznych jest opcjonalna. Polega na śledzeniu efektów danej terapii już po wprowadzeniu leku do obrotu. Tutaj wykorzystujemy znacznie większą grupę badanych – tych, którym lek został przepisany przez lekarza.

Jak widać, by lek, terapia czy szczepionka mogły być stosowane powszechnie, muszą przebiec taki trochę farmaceutyczno-naukowy bieg z przeszkodami, na końcu którego czeka medal w postaci numeru pozwolenia dopuszczenia do obrotu. My sami również możemy wziąć

udział w takich badaniach klinicznych, jeśli tylko spełnimy kryteria – na przykład jeśli chorujemy na schizofrenię, a trwają badania nad lekiem na tę chorobę, to możemy się zgłosić na ochotnika, by daną substancję testować. W zamian dostaje się poczucie bycia pionierem lub pionierką, Neilem Armstrongiem substancji czynnych.

Przed wzięciem udziału w badaniu klinicznym pacjent zapoznaje się z formularzem świadomej zgody – bardzo szczegółowym dokumentem, w którym znajdują się wszystkie informacje istotne z punktu widzenia pacjenta. Między innymi: ilu osobom na świecie został już podany lek, jak będzie przebiegało badanie kliniczne, jakie procedury będą wykonywane (np. ile pobrań krwi będzie niezbędnych, a nawet informacja, ile mililitrów krwi zostanie pobranych!), czy i jakie są możliwe działania niepożądane. W trakcie trwania badania klinicznego dokument ten jest aktualizowany, jak tylko pojawia się nowa informacja istotna z punktu widzenia bezpieczeństwa, na przykład nowe działanie niepożądane. Pacjent może zrezygnować z udziału w badaniu klinicznym w dowolnym momencie, bez podawania przyczyn.

Można samemu i samej śledzić, nad czym obecnie pracują naukowcy, ponieważ istnieją oficjalne bazy badań klinicznych – tam da się sprawdzić, jakie badania są obecnie realizowane w Polsce i na świecie i w której fazie się znajdują. Taką wyszukiwarkę badań klinicznych z całego świata znajdziecie chociażby na stronie internetowej Agencji Badań Medycznych.

Na tejsze liście badań klinicznych panuje ruch jak na wiejskiej szosie w trakcie dożynek. No, serio. Albowiem badań klinicznych robi się naprawdę wiele, choć zdecydowana większość z nich ostatecznie nie kończy się sukcesem lub wyniki nie są na tyle satysfakcjonujące, by substancja trafiła na rynek – niektórzy szacują, że nawet 90% z terapii testowanych klinicznie nie zostaje dopuszczonych do obrotu. Co jest o tyle smutne, że swego czasu rząd USA policzył, że stworzenie i przebadanie jednego nowego leku trwa od 10 do 15 lat i kosztuje około miliarda dolarów, czyli mniej więcej tyle co metr kwadratowy kawalerki w Warszawie. I to takiej kawalerki z dworcem kolejowym na środku salonu, ale za to tym, na którym można kupić też drożdżówkę.

Swego czasu przyjrano się przyczynom, dla których tak wiele prób klinicznych kończy się niepowodzeniem. Jest tak: 40–50% nowatorskich terapii najzwyczajniej w świecie nie działa, nie obserwuje się pożądaných zmian w stanie pacjentów. Z kolei 30% substancji nie trafia na rynek

z powodu toksyczności i nieprzewidzianych skutków ubocznych (znowu: tutaj stosuje się kryterium stosunku ryzyka do korzyści). W przypadku około 10–15% leków zaobserwowano słabą farmakokinetykę, czyli po prostu wychodzi na to, że procesy, które zachodzą w organizmie po podaniu leku, są zbyt liche, gra nie jest warta świeczki. Ostatnie 10% leków odpada zaś, gdy okazuje się, że jednak nie ma na nie zapotrzebowania na rynku lub działowi marketingu nie udaje się przekonać kogokolwiek, że oto jest tabletką, na którą z utęsknieniem czekał cały świat.

Pisałam wcześniej, że w trakcie badań klinicznych badacze starają się zaangażować do udziału w nich ochotników o jak najbardziej zróżnicowanej demografii, jeśli chodzi o płeć, rasę, pochodzenie czy wiek. To dlatego, że ostatecznie, gdy produkt już trafi na rynek, będzie przyjmowany przez pacjentów z wszelkich grup społecznych. Ważnym wątkiem w dyskusji o badaniach klinicznych jest ten dotyczący nierówności rasowych w dostępie do takich badań – głównie w Stanach Zjednoczonych. Szacuje się, że ludzie o niebiałym kolorze skóry stanowią 39% populacji USA, równocześnie w badaniach klinicznych osoby niebiałe stanowią ledwie od 2 do 16%⁷³. Dla przykładu Geoff K. Frampton wraz ze swoją naukową drużyną przeanalizował szczegółowo 87 badań klinicznych leków na astmę przeprowadzonych w latach 1985–2006. Odkryli, że wiele z nich w ogóle nie raportuje rasy badanych, a żadne z nich nie uwzględniło tej cechy w analizach statystycznych. Podobne wyniki dała metaanaliza 300 artykułów naukowych przeprowadzona przez Andrew Hantela czy Winnie W.S. Maka. Warto jednak zaznaczyć, że są to dane sprzed kilkunastu lat, a sytuacja ta się dynamicznie zmienia. Kolejne kraje i instytucje o zasięgu międzynarodowym wprowadzają zmiany legislacyjne, które mają zapewnić równy dostęp do badań klinicznych dla absolutnie wszystkich pacjentów. Jak chociażby rekomendacje dotyczące równości i różnorodności w badaniach klinicznych opublikowane przez FDA w kwietniu 2022 roku. Musi się do nich zastosować każdy, kto składa do FDA wnioski o zgodę na rozpoczęcie badań klinicznych.

Jak widać, wprowadzenie leku na rynek jest procesem skomplikowanym, drogim i trwającym wiele lat. Musimy mieć pewność, że dana substancja nie okaże się dla ludzi szkodliwa niczym precel dla gołębi.

Ale dobra, wiem, co sobie teraz wszyscy myślicie – skoro badania kliniczne z reguły trwają tak długo, nawet kilka lat, to jak to się ma do

odkrycia, którego byliśmy świadkami na początku 2021 roku, to jest:
odkrycia szczepionki na COVID w mniej niż rok?

Czy wszyscy musimy kupić Windowsa Vistę?

Ach, 2020 rok, ten moment, w którym wszyscy poznaliśmy smak słodkiej cynamonki życia zawodowego, to jest pracy zdalnej. Pamiętajcie, jak to było?

Pierwszy dzień pracy z domu. Pojawiam się przed komputerem trzy godziny przed czasem, bo nie przewidziałam, że korki w przedpokoju będą ciut mniejsze niż te na Marszałkowskiej. Byłabym jeszcze wcześniej, gdybym nie spędziła trzydziestu minut przed ekspresem do kawy, czekając, aż ktoś krzyknie moje imię. Kapuczino z anonimowego kubka smakuje dziwnie, ale myślę, że się przyzwyczaję.

Telekonferencja zaczęła się o dziewiątej rano i już o dziewiątej trzynaście wszyscy byli podłączeni, a Tomasz z księgowości nawet prawie ogarnął, jak sprawić, by obraz nie był do góry nogami. Wyraziliśmy również podziw dla determinacji Stefana, który przez ostatnie piętnaście minut nieprzerwanie pytał na czacie, czy go słychać, czy słychać go, halo, czy ktoś go słyszy?! Na początku wymieniliśmy się wrażeniami z pierwszych chwil pracy z domu – Karolina z działu prawnego spytała, czym właściwie ma się teraz zajmować, skoro nie musi już wyciągać z więzień ludzi, którzy ukradli współpracownikom lunch. Ustaliliśmy, że pomoże Karolowi, który z powodu braku ksera będzie teraz musiał ręcznie przepisywać wszystkie dokumenty w pięciu egzemplarzach. Na szczęście żona Karola jest szalenie wyrozumiała i obiecała co jakiś czas spontanicznie nasyłać na niego ich trzyletniego syna, który będzie zjadał mu losowe strony dokumentacji, by jak najlepiej odwzorować warunki pracy z maszyną do ksera, której daty produkcji nikt co prawda nie zna, ale najpewniej był to prezent dla Dobrawy od Mieszka I z okazji chrztu Polski. Następnie pogratulowaliśmy sobie produktywnego spotkania i każdy rozszedł się do swoich obowiązków. Karola obiecała też wysłać Stefanowi SMS-a, by poinformować go, że jednak go nie słychać.

Drugi dzień pracy z domu. Prawie spóźniam się na wideokonferencję, bo okazało się, że droga przejazdowa do lodówki staje się zakorkowana, gdy wszyscy domownicy jednocześnie postanawiają skutecznie zdrowe odżywianie, co w obliczu kwarantanny oznacza jedzenie od trzech do osiemnastu niewielkich posiłków dziennie. Gdy w końcu zalogowałam się do aplikacji, to wszyscy już byli. Na początku poprosiliśmy Karola, by

usunął ten idiotyczny filtr ze swojego zdjęcia, ale okazało się, że to nie filtr, tylko wianek z chrupek i śliny, które jego dzieci utkały mu na głowie podczas jego ostatniej drzemki. Następnie Hania zaprezentowała nam swoją propozycję prezentacji dla klienta. Wszyscy byliśmy pod wrażeniem postępów, jakie zrobiła w zakresie grafiki! Serio! W porównaniu do jej poprzednich prezentacji ta jawiła się jak najwspanialej wysmażony kotlet z firmowej stołówki i to jeszcze taki, do którego dodają w gratisie kompot. Nie mogliśmy się jej nachwalić, a im bardziej my ją chwaliliśmy, tym bardziej Hanka stawała się posepną, zupełnie tak jak Karol, gdy odkrył, że tylko on z całej firmy za wszystkie swoje kompoty zawsze musiał płacić. Okazało się bowiem, że to, co nam pokazała, wcale nie było jej prezentacją, a zadaniem z plastyki jej siedmioletniego syna, które wyrysował w Paincie. I za które dostał trójkę.

Trzeci dzień pracy z domu. Dociera do mnie, że korporacja potrzebowała epidemii koronawirusa, by odkryć, że większość spotkań mogłaby być mailem.

Czwarty dzień pracy z domu. Nasza szefowa zreferowała nam predykcję sprzedaży na kolejne trzy miesiące. Bardzo nas ucieszyła, bardzo to było optymistyczne – my sprzedajemy, klienci kupują, a pandemia opóźnia nasze dostawy o nie więcej niż 5% normalnego czasu realizacji. Niestety nie wiadomo, czy wirus o tym wie.

Poruszyliśmy też temat maila podeślanego nam dzień wcześniej przez Romana. Mail ten zawierał link do filmu, w którym człowiek w majtkach rzuca się na kaktus. Zgodnie uznaliśmy, że takie działania są niepoważne. (Oprócz Stefana. Stefan wstrzymał się od głosowania, czego i tak nie było słyhać). Nie wiadomo, jak długo potrwa izolacja, ale musimy się przygotować na najgorsze i dawkować sobie najdoskonalsze dokonania ludzkości opublikowane w internecie. Jeśli obejrzymy wszystko naraz i pozbawimy się wszelkich możliwości prokrastynacji, to strach pomyśleć, co będzie dalej – zaczniemy wykonywać swoje obowiązki natychmiast i mieścić się w założonym czasie realizacji?! Ta wizja szczerze mnie przeraziła, bo ja do kalendarza to mam stosunek chłodny. Generalnie rzecz ujmując, to jestem wcześniakiem i to jest pierwsza i ostatnia rzecz, jaką zrobiłam w życiu przed czasem.

Piąty dzień pracy z domu. Spytałam męża, dlaczego leży krzyżem na balkonie obstawiony doniczkami, a on powiedział, że mam mu nie przeszkadzać, bo jest na wakacjach na Costa del Balkon, a ta paproć

zwyczajna udaje baobab. Spytałam go, czy jak skończy, to mógłby obrać ziemniaki, ale powiedział, że to niemożliwe, bo odwołano wszystkie loty do domu.

Ósmy dzień pracy z domu. Spóźniłam się na wideokonferencję, bo musiałam pomóc siostrzeńcowi zbudować maszynę parową jako pracę zaliczeniową na technikę. Na szczęście nie tylko ja nie dotarłam na czas. Roman zalogował się do aplikacji czterdzieści minut po godzinie rozpoczęcia, bo akurat oglądał darmowy webinar o tym, jak zarządzać czasem podczas pracy zdalnej.

Szefowa wyraziła niepokój związany z faktem, że jej zdaniem nasza zdalna komunikacja jest nieefektywna i ona (szefowa) często ma wrażenie, że w ogóle jej nie słuchamy, że przegrywa w starciu z szeregiem dystraktorów, na które jesteśmy narażeni. Następnie spytała, czy chcemy swoje zachowanie przemyśleć samodzielnie czy w grupach. Odpowiedzieliśmy, że tak. Oprócz Juliusza, który akurat oglądał zdjęcia kozy przebranej za księżniczkę.

Dziewiąty dzień pracy z domu. Na wideokonferencji Karolina poinformowała nas, że z powodu pandemii większość spraw sądowych została odroczone. No cóż, pozostanie nam poczekać jeszcze trochę, by dowiedzieć się, ile lat więzienia dostanie Tomasz za odgrzewanie ryby w służbowej mikrofalówce. Na spotkaniu w ogóle nie pojawił się Karol, bo był zajęty przeprowadzką. Udało mu się wymienić trzy listki papieru toaletowego na kawalerkę na Mokotowie.

Dwunasty dzień pracy z domu. Akurat trafiłam na chwilę wolnego czasu. Miałam pisać raport, ale niestety zabrałam się do tego o dziewiątej dwie i teraz muszę czekać kolejne 58 minut, by móc zacząć o pełnej godzinie.

Czternasty dzień pracy z domu. Dostaliśmy nowe wytyczne dotyczące bezpieczeństwa pracy zdalnej. To dlatego, że w ostatnim audycie nie wypadliśmy najlepiej w kategorii cyberbezpieczeństwa. Okazało się na przykład, że sześcioro z nas loguje się do skrzynki służbowej, wpisując „Okapi2019”. Nasz firmowy informatyk nie był pod wrażeniem i nakazał nam wszystkim natychmiast zmienić hasła. Słusznie, w końcu mamy już 2020 rok.

Szesnasty dzień pracy z domu. Czy wiecie, że Kamil Ślimak to od tyłu Kamil Ślimak?

Kolejny dzień pracy z domu. Nikt nie wie który, nikt nie wie, jaki jest dzień tygodnia, nikt nie wie, kim jesteśmy i dokąd zmierzamy. Nasza

szefowa powiedziała, że ma wrażenie, że nasze zaangażowanie w pracę spada. Uważam, że to niesprawiedliwy zarzut. Niemordowany Stefan od kilkunastu dni nie przestaje pytać, czy go słyhać, czy go słyszymy, halo, czy ktoś go słyszy?!

Jeśli to nie jest zaangażowanie, to nie wiem, co nim jest.

Naszej szefowej to nie przekonało. Przeszła do kontrataku, który polegał na zadawaniu retorycznych pytań typu: za jakie grzechy (za ten zszywacz, co go ukradłaś z biura Tomaszowi, Marianna!) i po co to wszystko.

A przecież wszyscy wiemy, po co to wszystko. Po to, by świat mógł jak najszybciej wrócić do normalności, stać się bezpieczny, Justyna mogła przestać przesiadywać przed otwartą lodówką z tęsknoty za klimatyzacyjnymi wojnami z resztą współpracowników, a przede wszystkim po to, żeby Stefan mógł w końcu coś usłyszeć.

Podstawowym sposobem na to, byśmy znowu utykali w korkach do ekspresu do kawy, okazała się izolacja, następnie zaś – szczepionka. Niemniej, skoro – co wiemy z poprzedniego rozdziału – badania kliniczne nad lekiem, szczepionką czy terapią z reguły trwają kilka lat, to pojawia się pytanie, jak to możliwe, że szczepionka na COVID powstała tak szybko.

W gruncie rzeczy rozumiem niepokój, który wiele osób mogło czuć, gdy okazało się, że nauka podarowała nam najpiękniejszy rower na tę komunię życia, to jest szczepionkę i to w mniej niż rok!

Jak pobiliśmy rekord świata w naukowym biegu krótkodystansowym

Było tak: wirus, który sprawił, że przez dwa lata płakaliśmy, leżąc krzyżem na Costa del Balkon, po raz pierwszy został zidentyfikowany w grudniu 2019 roku – kiedy jakiś typ w Chinach postanowił zrobić sobie schabowego z nietoperza. Dokładnie rok później, w grudniu 2020 roku, pierwsza szczepionka na COVID, stworzona i przebadana przez firmę Pfizer, dostała autoryzację Food Drug Administration – FDA. To amerykańska instytucja, której zadaniem jest czuwać nad wszystkimi preparatami – lekami, suplementami, żywnością – i decydować, które z nich mogą trafić na rynek.

Powodów, dla których ledwie rok po pojawieniu się wirusa otrzymaliśmy szczepionkę, jest kilka. Moim ulubionym jest ten, że nauka – skupiona na tym, by jak najszybciej znaleźć rozwiązanie, które ocali zdrowie i życie milionom osób na całym świecie – w końcu stała się otwarta. Naukowcy przestali pracować za zamkniętymi drzwiami po to, by następnie wyniki ich badań były dostępne dla małej liczby osób za niemałą

cenę (tj. za paywallem). Tym razem szybko rozprzestrzeniający się wirus sprawił, że niemal wszystkie światowe ośrodki naukowe zaczęły na bieżąco wymieniać się hipotezami, wynikami badań pilotażowych i wnioskami z dotychczasowych badań nad koronawirusami. Współpracowali ze sobą zresztą nie tylko naukowcy, ale również lekarze, ludzie zasiadający w radach etycznych, producenci leków i instytucje odpowiedzialne za dopuszczanie substancji leczniczych do obrotu.

Skala tej współpracy była naprawdę imponująca. Nauka stała się dostępna dla wszystkich, a punkty widzenia i paradygmaty zaczęły się dopełniać wspaniale niczym jajko z majonezem. Zniknęły artykuły za paywallem i powstały publicznie dostępne bazy danych, w których można było znaleźć hipotezy warte przetestowania, wyniki badań pilotażowych, pierwsze naukowe sukcesy i porażki w walce z wirusem.

Ale oprócz tego, że nauka stała się wspólna, należy wspomnieć, że w procesie tworzenia szczepionki naukowcy nie zaczęli od zera. O ile sam wirus COVID-19 był nam nieznany, o tyle rodziną wirusów, do której należy – tj. rodziny koronawirusów – nauka interesowała się od 50 lat (!). Wtedy też rozpoczęły się prace, które miały na celu poznanie wirusa, by później móc z nim skutecznie walczyć, a także mu zapobiegać. To wszystko sprawiło, że gdy rozpoczynano prace na szczepionką na COVID-19, świat naukowy miał już wiedzę o jego strukturze, genomie i cyklu rozwojowym (ang. *viral cycle*). Dzięki temu – ale trzymajcie się krzesel, bo to jest takie oszałamiające – sekwencja wirusa SARS-CoV-2 była nam znana 10 dni (!) po tym, gdy po raz pierwszy zaraportowano przypadek zakażenia w Wuhan. Pełna sekwencja wirusa SARS-CoV-2 – niezbędna do stworzenia szczepionki – została odkryta już 13 stycznia 2020 roku.

Sama technologia wykorzystania w szczepionce Pfizera również nie była nowa. Mowa tutaj o szczepionkach mRNA⁷⁴, czyli tych najnowszej generacji. W dużym uproszczeniu: szczepionki te przedstawiają nam bardzo niewielką część mRNA wirusa, która stanowi dla organizmu swoistą instrukcję, jaki antygen wytworzyć. Układ odpornościowy rozpoznaje ów antygen jako obcy i szkodliwy i wytwarza skuteczną ochronę przeciw wirusowi odpowiedzialnemu za zachorowanie. A potem zapamiętuje, jak taką ochronę szybko wyprodukować, w razie gdyby spotkanie z tym wirusem nastąpiło znowu. Totalnie przy każdym kolejnym spotkaniu z COVID-19 układ odpornościowy będzie chwalił się czarnym pasem w karate immunologii. Znowu: same szczepionki mRNA są badane,

rozwijane i doskonalone od dekad. Podczas epidemii SARS (ostry zespół niewydolności oddechowej) w 2003 roku i MERS (bliskowschodni zespół niewydolności oddechowej) w 2012 roku naukowcy rozpoczęli pracę nad szczepionkami, które później stały się podstawą szczepionki na COVID.

I o ile prace nad szczepionką na SARS zakończyły się przedwcześnie, albowiem choroba zdążyła zniknąć i przestała być zagrożeniem, o tyle szczepionka na MERS w 2019 roku otrzymała dyplom ukończenia pierwszej klasy, lub raczej fazy. Szczepionki mRNA były rozwijane po to, by dać w metaforyczny ryj wielu wirusom i chorobom – również grypie, wirusowi Zika, wścieklicznie czy wirusowi cytomegalii. A skoro technologia była gotowa i już szczegółowo opisana, to naukowcy nie musieli tracić czasu na opracowywanie sposobów działania szczepionki. Czyli, powtórzę, nie zaczęli od zera.

Podczas pracy nad szczepionką nie pominięto żadnej fazy badań klinicznych – choć to jeden z najczęściej powtarzanych mitów! Najpierw preparat był testowany w laboratorium, a że – jak wspominałam – technologia nie była nowa, to ten etap przyglądania się szczepionce trwał krótko, tak samo jak etap badań na zwierzętach (o etycznych problemach z tym związanych piszę w rozdziale „Jak świnka morska uratowała miliony kobiet?”). Pierwsze fazy badań klinicznych zostały więc przeprowadzone już wcześniej, tak samo jak metoda wprowadzania do komórki sekwencji mRNA, dzięki której możemy łać COVID po mordzie (ta metoda została opracowana w ramach szczepionki przeciwko SARS). Kolejna kwestia: najczęściej fazy badań klinicznych są przeprowadzane po kolei – najpierw faza pierwsza, potem druga, następnie – zaskoczenie, szok, niedowierzenie, **MATEMATYCY ICH NIENAWIDZĄ [DUŻO ZDJĘĆ]!** – faza trzecia. To wszystko robi się dlatego, że gdyby na wczesnych etapach się okazało, że dana terapia nie działa, nie marnowano by pieniędzy na dalsze prace. W przypadku szczepionki na COVID przestrzegano wszystkich faz wymaganych, by uzyskać zgodę na wprowadzenie substancji na rynek.

Niemniej szczepionka różniła się od innych tym, że fazy badań klinicznych często były przeprowadzane symultanicznie (oczywiście z zachowaniem wszystkich procedur bezpieczeństwa), by zaoszczędzić czas. Doskonałe finansowanie prac (o tym za chwilę) pozwoliło przeprowadzać wszystkie fazy badań niemal jednocześnie. Zmieniło się jednak coś jeszcze, mianowicie – wprowadzono metodę oceny efektów po podaniu szczepionki, która nie jest, a raczej nie była stosowana przy innych

badaniach klinicznych. To metoda zwana *rolling review*. Polega ona na tym, że dane z wszystkich faz są analizowane na bieżąco, a nie dopiero po zakończeniu którejs z nich. W połączeniu z faktem, że światowe wyniki badań były ogólnodostępne, wiedza na temat wirusa i szczepionki rosła niczym ciasto drożdżowe w piekarniku. Szybko też można było wyłapać błędy w pracy nad szczepionką i na bieżąco wprowadzać poprawki.

Kolejna kwestia: finansowanie. W poprzednim rozdziale zwracałam uwagę na to, że stworzenie nowego leku lub nowej szczepionki to bardzo droga impreza. Generalnie nie starczyłoby na to nawet wszystkich naszych pieniędzy z komunii (gdybyśmy je kiedykolwiek zobaczyli na oczy). Niemniej w przypadku COVID-19 wiele organizacji postanowiło dofinansować prace nad szczepionką⁷⁵, wliczając w to Komisję Europejską, która przeznaczyła na ten cel 1 400 000 000 euro. Wiele krajów, instytucji i innych podmiotów postanowiło zadbać o to, by pracom klinicznym nie groził brak funduszy. Wśród nich były Unia Europejska, rząd Stanów Zjednoczonych, Fundacja Billa i Melindy Gatesów czy nawet prywatne osoby, jak Dolly Parton. Co to oznaczało? Że prace nad szczepionką mogły ruszyć pełną parą, a gdyby coś poszło nie tak, to pieniądze straciłyby „tylko” te podmioty. I weźcie sobie wyobraźcie, że Bill Gates by zubożał i potem wszyscy musielibyśmy kupić Windowsa Vistę, żeby się odbił do dna.

I ostatnia rzecz: wszyscy pracujący nad szczepionką odkryli w sobie tożsamość charta, który dostrzegł łasicę w lesie, to jest: zaczęli się niezwykle śpieszyć (co nie oznacza, że robili swoją robotę na odwal!!!). Wśród nich były też wszystkie instytucje odpowiedzialne za etyczny nadzór, prawne procedury i zgody na wprowadzenie szczepionki do obrotu. Przykład? 21 grudnia 2020 roku o godzinie piętnastej Europejska Agencja Leków wydała rekomendację, że oto nauka jest wspaniała i dzięki jej działaniom można już wprowadzać szczepionkę na rynek. Po otrzymaniu tej rekomendacji Komisja Europejska dopuściła szczepionkę do obrotu tego samego dnia, wczesnym wieczorem. W tym przypadku skrócenie czasu oczekiwania nastąpiło na samym etapie wprowadzania szczepionki na rynek, a także wydawania odpowiednich rekomendacji i zgód. Nie na etapie badań klinicznych i testów bezpieczeństwa.

Czy szczepionka ma skutki uboczne?

Tak.

Niemniej nie ma substancji ani terapii, która nie byłaby obarczona jakimkolwiek ryzykiem – zapraszam do przeczytania ulotki dowolnego leku przeciwbólowego, które to leki łykamy jak pelikany. Serio, pod względem zażywania leków bez recepty jesteśmy na drugim miejscu w Europie.

Żadna substancja nie jest też w 100% skuteczna. Wiemy o tym i naprawdę wspinała jest to, że możemy tę niepewność policzyć – tj. oszacować prawdopodobieństwo powikłań czy skuteczność danej terapii. A to dlatego, że w nauce operujemy prawdopodobieństwem i podawanie tego prawdopodobieństwa (nie zaś obiecywanie pewnych efektów) jest uczciwe. Inaczej rzecz ma się z pseudonauką, która daje pewność i obiecuje stuprocentową skuteczność grzebienia do czesania aury. Warto też wiedzieć, że badania kliniczne i praca naukowców nie zakończyły się w momencie wprowadzenia szczepionki na rynek – wciąż monitoruje się efekty szczepionek i potencjalne skutki uboczne.

Przepis na placki ziemniaczane epidemiologii

To trochę tak, jakbyście mieli zrobić placki ziemniaczane dla setki osób. Jeśli mielibyście wymyślać przepis od zera, to przecież do samego rozpoczęcia przygotowań minęłoby w cholere mnóstwo czasu. Ale przepis już jest, ktoś podał wam listę potrzebnych składników i konkretny plan, jak należy działać, ponadto mama wyjęła banknoty z kieszeni i opłaciła składniki, a nawet rachunek za prąd zużyty do pracy kuchenki. No i jeszcze okazało się, że do obierania ziemniaków udało się skrzyknąć całą wieś. I wszystko jest cacy, poza tym, że ekipa pomocnicza zaczyna się tłuc, by ostatecznie rozstrzygnąć, czy placki je się z cukrem czy z solą⁷⁶. Wieś pracuje bez przerwy, na zmianę – jak Henryk kończy trzecią ziemniaki, to Sławomir zaczyna. Części etapów naszego gotowania nie da się przyśpieszyć (na przykład rozgrzania oleju), ale można oszczędzić czas dzięki symultanicznemu ich wykonywaniu – czekając na rozgrzany olej, siekamy cebulę. A potem cyk, prosimy sąsiadkę, by spróbowała placka, a ona potrzebuje ledwie pięciu minut, by wydać rekomendację, że można je podać gościom. No. Mam nadzieję, że docenicie tę metaforę, bo jestem z niej dumna. Ostatni raz byłam tak dumna, kiedy zrobiłam test, jaką pizzą jestem, i wyszło, że hawajską.

Pierwszą zaszczepioną osobą na świecie była pielęgniarka Sandra Lindsay. Jej śladem poszło 70% osób na całym świecie, które zaszczepiły

się przynajmniej jedną dawką (stan na marzec 2023). I każda taka osoba pomogła wyhamować pandemię. Możecie zatem śmiało przylepić sobie dziś naklejkę „dzielny pacjent” na czoło, by nikt jej nie przegapił, i pogratulować sobie świetnej roboty.

W tym miejscu warto również podziękować ponad 10 000 wolontariuszek i wolontariuszy, którzy zgodzili się przetestować szczepionkę na etapie badań klinicznych. Ich decyzja sprawiła, że badania mogły rozpocząć się szybko i nie trzeba było martwić się o niewystarczającą próbę, czyli po prostu wielkość grupy badanych.

Ze szczepionką się udało. Niemniej istnieją takie zjawiska społeczne, które – ze względów etycznych – bardzo trudno byłoby zbadać eksperymentalnie. Na przykład gdybyśmy chcieli bliżej przyjrzeć się zależności pomiędzy ubóstwem a zdrowiem psychicznym, to moglibyśmy mieć problem z namówieniem ludzi, żeby zgodzili się na wprowadzenie ich w stan ubóstwa, aby następnie porównać dwie grupy o różnym statusie materialnym. Szczęśliwie i takie badania są możliwe, albowiem tutaj czasem z pomocą przychodzi nam... serial. Serial, który uczy, i to niekoniecznie tylko tego, że trzeba często myć ręczki.

Czy telewizyjny serial może uratować życie?

Wbiegłam niegdyś na pastwisko własnych zajęć zadowolona niczym jałówka po zimie, a mój nastrój doskonale pasował do nastroju grupy, bo w tamtym momencie moi studenci akurat bardzo żywiołowo o czymś dyskutowali, co oczywiście nie było dla mnie żadnym zaskoczeniem, bo wiedziałam, że po ostatnim kontrowersyjnym oświadczeniu Amerykańskiego Związku Statystycznego na temat wartości p i istotności statystycznej to oni w ogóle nie będą umieli powstrzymać się od przemyśleń, komentarzy, krytycznych uwag i dygresji⁷⁷. Wzruszyło mnie to szczerze. Aż w serce wlały mi się uczucia ciepłe i słodkie niczym herbata z miodem w ciemny zimowy poranek. Ewentualnie jak bimber.

Patrzcie, jak się kłóć! Jak poruszyło ich to oświadczenie! Oto trwa tutaj zaawansowana debata oksfordzka połączona z mediacją, co oznacza mniej więcej tyle, że jeden krzyczy do drugiego, że chyba sobie kpi, a tamten mu odkrzykuje, że sam sobie kpi, a tamten tamtemu, że on nie kpi, tamten kpi, a tamten, że nawet jeśli, to on kpi mniej, a tamten bardziej, a ktoś tam spod okna to w ogóle był jednym wielkim człowiekiem oszołomieniem, on tylko siedział w milczeniu i kręcił z niedowierzaniem głową.

Patrzyłam z czułością na te ich intelektualne potyczki, mój Boże, oni są tacy zaangażowani, tacy emocjonalni, to znaczy owszem, ich argumenty były niezbyt wysublimowane, nawet jeśli jeden z nich faktycznie kpi, a drugi nie kpi, choć tamten twierdzi, że kpi. No, ale to wszystko nie ma żadnego znaczenia, bo mogłabym przysiąc, że ten spod okna to nawet ma łzy w oczach, i oni się tak kłóć i kłóć, aż w końcu jeden z nich nie wytrzyma, och, jak on nie wytrzyma, *OH JUST GET OVER IT, JOHN!* – krzyczy do kolegi – ...*PORN MOVIES LIE!*

I to był pierwszy i ostatni raz w roku akademickim, kiedy ktoś nauczył się czegoś na moich zajęciach.

Generalnie to wszystko dlatego, że na początku roku akademickiego przeprowadzono wśród społeczności akademickiej ankietę, z której jasno wynikało, że – uwaga, uwaga, teraz trzymajcie się krzesel, bo zaraz wszyscy z nich pospadacie z wrażenia – studenci uprawiają seks (!!!). No, serio, sama jestem w szoku, ja byłam przekonana, że lędźwie im płoną jedynie na myśl o wielomianowych uporządkowanych modelach

logitowych, bo przecież nie probitowych, szanujmy się. Niemniej nawet nie zdążyłam się otrząsnąć z szoku wywołanego tą informacją, a już poinformowano mnie o kolejnym wstrząsającym doniesieniu z ankiety, to jest, że owszem, studenci uprawiają seks, ale palicho, że go uprawiają, oni jeszcze na dodatek uprawiają go źle. I przyznam się wam, że na początku to nie do końca potrafiłam wymyślić, jak można uprawiać seks źle, ale potem im dłużej o tym myślałam, tym więcej pomysłów przychodziło mi do głowy, a im więcej pomysłów przychodziło mi do głowy, tym bardziej nie chciałam już o tym myśleć.

No więc okazało się, że zorganizowano warsztaty z prawidłowego seksu, dla wszystkich studentów i studentek, i były to nawet warsztaty obowiązkowe. Tam zaś dowiedzieli się nie tylko tego, że filmy porno kłamią, ale też – czym pochwalił się student spod okna – że kobiety to mają więcej niż jedną strefę erogenną. Dwie mają, tak mi powiedział, a ja go wtedy spytałam, że ile, a on mi na to powiedział, że dwie, a potem dodał, że no dobra, w sumie to nie słuchał uważnie, bo trochę się rozkojarzył chmurą za oknem, która totalnie przypominała wielbłąda. Timothy – człowiek, który przez chmurę w kształcie ssaka parzystokopytnego nigdy nie będzie miał dziewczyny.

Ale generalnie usłyszałam, że główną ideą tego warsztatu było nauczenie ich, jak pytać o zgodę na seks i jak udzielać zgody na seks, a także jak uprawiać go bezpiecznie w kontekście niepożądanych ciąży czy chorób przenoszonych drogą płciową. No i jak na mój gust to są całkiem przydatne umiejętności w życiu, nawet ważniejsze niż zrozumienie, co to jest wartość p. I oni mi mówią, że jakbym tak na przykład chciała mieć romans z jednym z nich, byłoby to nadużycie władzy i wykorzystanie seksualne. A potem tłumaczą mi dalej, bo najwidoczniej sama informacja o tym, że nie wolno mi nikogo molestować, nie była wystarczająca, że oczywiście miłość nie wybiera, więc jakbym jednak chciała się w jednym w nich zakochać, to wystarczy, że pójdziemy razem do HR-ów i to zgłosimy, choć człowiek spod okna osobiście by prosił, żeby to nie było w środę o piętnastej, bo w tym czasie chodzi na basen. I dalej jeszcze jego inny kolega mi mówi, że na przykład w zeszłym roku to jakaś studentka na jakimś uniwersytecie miała romans ze swoim promotorem, no i to jest oburzające, bo ona z nim sypiała, a i tak z pracy zaliczeniowej dostała od niego tylko trójcę.

– *It's almost like it's not worth it to sleep with your lecturer* – zmartwił się człowiek z pierwszego rzędu i zmarkotniał.

A Rudy na to mówi, że on by tam się chętnie dał wykorzystać, na co ja mu mówię, że o ile bardzo doceniam, że zechciał się z nami podzielić swoimi przemyśleniami, to jednakowoż wolałabym, by w przyszłości dłużej zastanowił się nad ich treścią, zwłaszcza w ciemnych zaułkach po dwudziestej drugiej. A on na to mówi, że nie, to ja źle zrozumiałam, bo jemu chodziło o coś innego, mianowicie o to, że mógłby mieć romans ze mną.

– Ja mógłbym mieć z tobą romans, Janina, nie miałbym nic przeciwko – tak mówi, a potem przypomina sobie, że jest człowiekiem świadomym własnej wartości, i dodaje – ale tylko za czwórkę na koniec.

A potem znów przypomina sobie o czymś, myśli, wzdycha i mówi:

– No dobra, za trójkę. Przecież ja nawet nie potrafię dodawać.

A ja mu na to mówię, że choć bardzo wzrusza mnie jego propozycja, to muszę na nią zareagować stanowczym i zdecydowanym: *I don't think so*, na które on posmutniał gwałtownie, cały się stał kłębkim rozpaczy, ale potem pogodził się z losem i powiedział, że no trudno, rozumie.

– Rozumiem, Janina – mówi smutno. – Czy to dlatego, że jestem twoim studentem i to nieetyczne? – dopytuje. – Dlatego, że jesteś szczęśliwą mężatką?

Dlatego, że jesteś rudy, człowieku⁷⁸.

Ale na poważnie: cieszyłam się, że moja uczelnia jest na tyle mądra, by uczyć moich studentów bezpiecznego seksu, wyrażania zgody na seks i w ogóle, że seks jest spoko (choć w tej materii potencjalna partnerka studenta od dwóch stref erogennych może mieć inne zdanie). Niemniej wiece – my tu gadu-gadu, trzaskamy wykłady dla studentów na różnorodne tematy, dwie godziny gilgotania ich w synapsy ważnymi informacjami, a pod koniec okazuje się, że i tak nikt nas nie słuchał, bo akurat rozkojarzyły ich chmury w kształcie zwierząt jucznych. Gdybyśmy więc chcieli sprawdzić, czy edukacja seksualna jest skuteczna i prowadzi do konkretnych zmian w zachowaniu, to w jaki sposób byśmy to zrobili? I proszę, nie bądźcie jak mój student, który na takie pytanie na egzaminie odpowiedział, że najlepiej za pomocą obserwacji uczestniczącej. Może dałam mu za to nawet pół punktu, ale w zamian za obietnicę, że gdy będzie pisać swoją pracę dyplomową, to nie powie promotorowi, że to ja uczyłam go metodologii.

Być może pamiętacie z mojej pierwszej książki, że badanie tematów, które są w społeczeństwie uznawane za tabu lub za wrażliwe, jest niełatwe. Powszechnie przyjęło się, że jeśli już chcemy spytać ludzi o rzeczy, o których raczej nie opowiadają innym pasażerom podczas jazdy PKS-em z Hyżnego Nowej Wsi do Nieborowa, to najlepiej nada się do tego anonimowa ankieta internetowa⁷⁹, bo wtedy nikt nad respondentem nie stoi, ankietowany nikomu nie musi wręczać kartki wstydu i ryzykować, że oto osoba, którą widzi po raz pierwszy w życiu, dowie się o niechlubnych konsekwencjach sobotniego melanzu w akademiku Kredka. Choć oczywiście bywają ludzie, którym to by w ogóle nie przeszkadzało. Przykład pierwszy z brzegu: mój nowy ulubiony student, to jest typ od stref erogennych i wielbłądów. Nie mylić ze strefami erogennymi wielbłądów.

Niemniej, nawet w materii ankiet internetowych i efektu społecznych oczekiwań nie ma zgodności. Na przykład panowie David L. Wyrick i Lloyd Bond wykazali, że w przypadku ankiet online respondenci owszem, czują się bardziej bezpieczni dzięki anonimowości, ale mają też tendencję do częstszego pomijania określonych pytań – choć ten efekt był niewielki. Wyjaśnienie tego stanu rzeczy jest najpewniej takie samo jak to, które na pytanie, dlaczego w czasie moich zajęć rzeźbi antylopę z gumki do mazania, przedstawił mi kiedyś student, mianowicie: BO MOGĘ⁸⁰. Co więcej, jeśli chodzi o odpowiedzi na pytania wrażliwe, istnieją różnice między płciami – jeśli pytania dotyczą rzeczy trudnych (seks, używki, uprzedzenia względem innych osób i grup), to mężczyźni chętniej niż kobiety dzielą się opiniami i doświadczeniami w tym zakresie, co wykazały badania Kristiny Kays i jej drużyny (2011).

Nie mam żadnych wątpliwości, że te zagadnienia – w jaki sposób zadbać o jakość danych deklaratywnych i jak oszacować, czy określone interwencje osiągnęły zamierzony skutek (czyli na przykład czy wykład, w którym brali udział moi studenci, faktycznie przełożył się u nich na zmianę zachowań seksualnych) – spędzają sen z oczu nam wszystkim. I właśnie dlatego, w ramach pociechy, chciałabym Wam opowiedzieć o jednym z ciekawszych rozwiązań tego typu problemów. Czyli o technice badawczej, która jest trochę borsukiem metodologicznego świata – niby wszyscy kochają, ale niewiele osób widziało go na żywo.

Mowa o eksperymentach naturalnych.

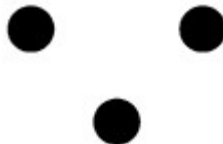
O tanzańskim Ojcu Mateuszu

Przypomnijmy sobie pokrótce, o co chodzi z samymi eksperymentami (jeszcze nie naturalnymi). Zrobimy to na przykładzie badania, który przeprowadziła Mary Rigdon wraz ze swoją drużyną składającą się z trójki badaczy i... sześciu kropek.

Badanie wyglądało tak: ochotnicy zostali podzieleni na dwie grupy. Zostali poinformowani, że oto dostali 10 dolarów do rozdysponowania pomiędzy siebie a drugiego uczestnika – tylko od nich zależało, jaką kwotę zdecydują się oddać i czy w ogóle się podzielą. Swoją decyzję zapisywali na kartce papieru, którą następnie przekazywali badaczowi. Takie samo zadanie, takie same warunki i... różne wyniki. Okazało się, że badani jednej z grup byli bardziej hojni, rzadziej postanawiali się odkuć za to, że skrojono ich na hajs z komunii, i zachować całą sumę dla siebie, częściej też przekazywali drugiej osobie co najmniej 1 dolara. A wiecie dlaczego? Przez... kropki. Albowiem to była ta jedna rzecz, która różniła obie grupy – jedna z nich na kartce, na której wpisywano wysokość datku, miała wydrukowane takie kropki:



A druga takie:



I to ta druga grupa była bardziej skłonna do dzielenia się złotymi monetami, albowiem te drugie kropki przypominały twarz i patrzące na nich oczy. I dokładnie to chciała sprawdzić Mary Rigdon – czy gdy ludzie będą się czuli obserwowani, nawet podświadomie, NAWET PRZEZ FIGURY GEMOETRYCZNE, to czy będą hojniejsi niż wtedy, gdy nikt ich nie obserwuje. Wiecie, czy będzie im zależało na tym, żeby określona grupa kropek nie myślała o nich źle. Okazało się, że tak, a nie było to jedyne badanie tego typu. Podobne wyniki otrzymała Melissa Bateson ze współpracownikami, gdy postanowili postawić „pudełko uczciwości” przy samoobsługowym stoisku z kawą. Cel pudełka się nie zmieniał (to do niego

badani mieli wrzucić określoną kwotę po poczęstowaniu się napojem), niemniej jego wygląd tak. Raz przyczepiano do niego kartkę z narysowanymi kwiatkami, za drugim razem zaś – z wydrukowaną parą oczu. Obrazki zmieniano co tydzień przez kilka miesięcy, liczone też, ile kawy zużyto i ile pieniędzy zebrano. Okazało się, że pudełko z oczami zebrało niemal trzykrotnie większą kwotę niż jego marny florystyczny konkurent bez twarzy.

Podobny efekt, który polega na tym, że ludzie, którzy wiedzą, że biorą udział w eksperymencie i są obserwowani przez badaczy, modyfikują swoje zachowania, nazywa się **efektem Hawthorne'a**. Nazwa wzięła się stąd, że to w fabryce Hawthorne Works w 1927 roku po raz pierwszy odkryto to zjawisko podczas badań – szalenie ciekawych zresztą – które miały sprawdzić, w jakich warunkach oświetleniowych wydajność pracy będzie najwyższa. Niestety badania skończyły się fiaskiem właśnie z tej przyczyny, że stała obecność badaczy zmodyfikowała zachowanie badanych i sprawiła, że nagle firma zaczęła śmigać jak gołąb na karuzeli, a wszyscy stali się tytanami produktywności, zamiast grać w robocie w kulki, ewentualnie w nie lecieć.

Ale, ale, nie opowiedziałam Wam tej historii o kartce z oczami tylko po to, byście mogli stworzyć sobie za pomocą bristolu i markera nowego dyrektora zarządzającego firmy, ale by przypomnieć, jaką strukturę ma każdy eksperyment naukowy. Po pierwsze – zawiera dwie grupy badawcze: eksperymentalną (kartka z kropkami, przypominającymi twarz) i kontrolną (kartka z kropkami w neutralnym układzie). Badani są przydzielani do grup losowo⁸¹, czyli badacz nie ma absolutnie żadnego wpływu na to, czy człowiek trafi na kartkę z twarzą czy na taką, przy której można tę twarz stracić przez bycie sknerą. W powyższym przykładzie zmienną niezależną jest układ kropek (przypominający twarz lub nie), zmienną zależną – hojność mierzona przekazywaną liczbą dolarów. Następnie w eksperymencie porównujemy grupę eksperymentalną i kontrolną, by sprawdzić, czy w grupie, gdzie zaszła jakaś interwencja (nadaliśmy kartce twarz), zadziało się coś innego niż w tej, gdzie nic się nie zmieniło. No bo wiecie, gdyby się okazało, że przy wszystkich kropkach ludzie zachowują się tak samo dobrze lub tak samo źle, to by znaczyło, że jednak musimy szukać dyrektorów zarządzających gdzieś indziej niż w pobliskim piapierniczym.

No dobrze, a o co chodzi z tymi eksperymentami naturalnymi? Przenieśmy się na chwilę do Tanzanii w Afryce Wschodniej, kraju niezwykle ciekawego, albowiem po pierwsze, zamieszkuje go największy na świecie krab kokosowy, a po drugie, nie wolno tam mieć włosów dłuższych niż 36 centymetrów. Z czego w sumie wynika, że kraba kokosowego o długich włosach też tam nie uświadczycie. Za to wiecie, co można tam spotkać? Jeden z najciekawszych eksperymentów naturalnych ostatnich lat. A eksperyment naturalny to nic innego jak kuzyn eksperymentalnej techniki badawczej, z tym że taki kuzyn z ciągotami hipisowskimi, który w wolnych chwilach chodzi w podomce wyplecionej z mlecy i pisze trzynastozgłoskowce o guźcach.

Wyjaśni nam to tanzańska wersja *Ojca Mateusza*, tylko w sumie lepsza, bo ratująca życia, a obecność ojca Mateusza to raczej zwiększa w okolicy liczbę nieboszczyków. W 2000 roku w Tanzanii rozpoczęło się nadawanie radiowej opery mydlanej o tytule *Twende na Wakati (Let's Go with the Times)*. Wyjątkowe w tym słuchowisku radiowym było to, że przemycalo ono wiedzę o możliwościach zakażenia, profilaktyki i terapii HIV/AIDS. Uczyło również bezpiecznych zachowań seksualnych, które miały zapobiegać innym chorobom przenoszonym drogą płciową. Czyli słuchowisko miało bawić, uczyć, i uczyć, bawiąc, a więc zupełnie jak *Ojciec Mateusz*, który uczy nas, że jeśli życie nam miłe, to nie powinniśmy nigdy jechać do Sandomierza.

W tym eksperymencie zmienną niezależną był więc dostęp do serialu, zależną – zachowania i wiedza na temat czynników ryzyka. Grupa eksperymentalna miała do tych treści edukacyjnych dostęp, grupa kontrolna – nie. Oczywiście fakt, że była wśród badanych grupa, która nie miała dostępu do słuchowiska, budzi dylematy etyczne. No bo jeśli odbiorcy tego serialu faktycznie przejawiali potem bezpieczniejsze zachowania seksualne, to celowe pozbawianie części Tanzańczyków dostępu do tych treści mogło kosztować zdrowie, a może i życie – nie tylko ich, ale również ich partnerów i partnerki. Mówiłam Wam jednak, że opisywane badanie było eksperymentem naturalnym, czyli hipisowską wersją eksperymentu.

Eksperyment naturalny odbywa się w środowisku i polega na tym, że badacz kontroluje tylko część warunków, które mają wpływ na wynik eksperymentu, albowiem część z nich nie daje się kontrolować – czy to z przyczyn praktycznych, czy też etycznych. W przypadku naszej

tanzańskiej wersji *Ojca Mateusza* to środowisko zdecydowało za badacza, w jaki sposób wyodrębnić grupę eksperymentalną i kontrolną. Albowiem w latach 1993–1995 w regionie Dodoma, odwrotnie niż w pozostałych częściach kraju, nie można było nadawać tej opery radiowej, bo radio dotarło w te okolice dopiero w roku 1995. Mieliśmy więc grupę eksperymentalną (ludzie mieszkający poza Dodomą, a więc ci z dostępem do słuchowiska) i kontrolną (Dodoma, bez dostępu do radia, a więc i tej audycji). W samym słuchowisku mieliśmy zaś zarówno dobre, jak i złe wzorce – bohaterów, którzy świecili przykładem, i takich, którzy biegali po hedonistycznej łące, nie bacząc na konsekwencje. Na przykład głównym czarnym charakterem owej opery radiowej był Mkwaju, który jeździł ciężarówką i nikogo z łóżka nie wyganiał, a niestety o bezpieczeństwo seksualne nie dbał, skutkiem czego zachorował na HIV.



Oczywiście przy ocenie tego eksperymentu warto zapytać, czy radio na pewno było najskuteczniejszym medium, jeśli chodzi o potencjał dotarcia do jak największej liczby ludzi, a także czy cieszyło się zaufaniem wśród słuchaczy i słuchaczek. No i okazuje się, że tak – w 1996 roku ogólnonarodowa ankieta dotycząca demografii i zdrowia (The Tanzania Demographic and Health Survey), w której wzięło udział ponad 10 000

osób, wykazała, że dla 64% kobiet i 87% mężczyzn radio było głównym źródłem informacji o AIDS.

Czyli mamy to: część mieszkańców Tanzanii miała dostęp do słuchowiska i przygód mniej lub bardziej rozsądnych bohaterów, część niestety nie. Po dwóch latach do osób z obu grup losowo rozesłano kwestionariusz ankiety, by zbadać ich wiedzę dotyczącą HIV/AIDS, jak również spytać o praktyki seksualne i zachowania ryzykowne. Okazało się, że wśród tych, którzy mieli dostęp do słuchowiska, zanotowano mniejszą liczbę partnerów seksualnych. Zarówno wśród kobiet, jak i mężczyzn. Odnotowano również większą wiedzę na temat zachowań ryzykownych i częstsze używanie prezerwatyw. Przytoczę też list, który jeden ze słuchaczy wysłał do redakcji radia, a który znajdziecie w oryginalnym artykule: „Słuchałem waszego programu i zrozumiałem, że opera *Twende na Wakati* uratuje zarówno życie moje, jak i mojej żony”.

Sukces *Twende na Wakati* w Tanzanii nie był odosobniony, nie był to też jedyny program edukacyjny w takiej formie. Podobne projekty, wykorzystujące seriale radiowe lub telewizyjne, zrealizowano w RPA (*Soul City*), Indiach (*Happiness Pieces in Small Things*), Zambii (*I Have Not Seen It*) czy w Japonii (*Please God Just a Little More Time*). We wszystkich tych przypadkach działania edukacyjne i profilaktyczne przyniosły wymierne efekty. Elementy takiego podejścia znajdziemy również w naszych rodzimych serialach: bohaterowie serialu *Na Wspólnej* namawiali do robienia USG piersi, w *Klanie* (Rysiu, pamiętamy [*]) prowadzono zaangażowaną promocję mycia rącek, w *Gwiazdy tańczą na lodzie* zaś uprawiano profilaktykę robienia z siebie człowieka-idioty.

W eksperymentach naturalnych badacz w żaden sposób nie manipuluje zmienną niezależną (w powyższym przykładzie tą zmienną jest dostęp do opery radiowej lub jego brak) – dzieje się to bez jego udziału⁸². To nie badacze zdecydowali, żeby zacząć nadawać *Twende na Wakati*, nie mieli też wpływu na to, że część mieszkańców Tanzanii nie miała do słuchowiska dostępu, co stworzyło naturalny podział na grupę eksperymentalną i kontrolną. Eksperymenty naturalne wykorzystują po prostu wydarzenia i zmiany w środowisku, które zaszły, choć nie zostały przez badaczy zaplanowane. Jest to skuteczna technika badawcza wtedy, gdy celowa manipulacja jakimiś czynnikami byłaby niemożliwa lub nieetyczna. Jak na przykład wtedy, gdy postanowiono sprawdzić, czy kasyno może zastąpić NFZ i mieć realny wpływ na zdrowie dzieci.

Czy zamiast szpitali warto budować kasyna?

Porozmawiajmy o zdrowiu psychicznym dzieci. Jest to problem, który dotyka niestety wszystkie kraje na świecie i tym samym wiele z nich przeznaczają spore nakłady finansowe na badania, które mogłyby pomóc w zidentyfikowaniu czynników ryzyka takich zaburzeń. Ogromne badanie przeprowadzone w 30 krajach Unii Europejskiej, w tym również Polsce, wykazało, że na problemy ze zdrowiem psychicznym szczególnie narażone są między innymi dzieci żyjące w ubóstwie i te należące do grup mniejszościowych. Niebezpieczeństwo pierwszego czynnika polega w dużej mierze na jego powszechności – europejskie statystyki dotyczące dochodu i warunków życia (Statistics on Income and Living Conditions, SILC) pokazują, że w większości europejskich krajów wskaźnik ubóstwa wśród dzieci jest wyższy niż ten w populacji ogólnej – na przykład w Polsce mowa o 29,5% dzieci w porównaniu do 16,2% dorosłych żyjących w biedzie (dane z 2009 roku). Te wyniki badań są podobne w krajach pozaeuropejskich, w tym również w Stanach Zjednoczonych.

Taką grupą mniejszościową, która żyje w USA i jest narażona na dodatkowe trudności życiowe, są natywni Amerykanie. Częściej niż pozostali doświadczają oni ubóstwa, a statystyki narodowe wskazują, że w porównaniu do innych grup istotnie częściej chorują psychicznie i wymagają leczenia psychiatrycznego. W jaki jednak sposób ustalić, czy wyjście z biedy miałoby realny wpływ na poprawę zdrowia psychicznego tych dzieci? Nieetyczna byłaby przecież pomoc finansowa dla jedynie części z rodzin, by sprawdzić, czy dzieci poczują się lepiej. I w tym wypadku z pomocą przyszedł eksperyment naturalny. Na amerykańskich terenach Karoliny Północnej w latach 1993–2000 (a więc przez 7 lat) reprezentatywna próba 1420 dzieci w wieku 9, 11 i 13 lat była oceniana pod kątem zaburzeń psychicznych i uzależnień – grupa nie zmieniała się w czasie, to znaczy te same dzieci były badane każdego roku. Wśród nich 25% należało do mniejszości indiańskiej, która to mniejszość dodatkowo żyła w znacznie większym ubóstwie niż pozostali. Zmiennie zależną w tym eksperymencie był stan zdrowia psychicznego. Co było zmienną niezależną? Otóż to jest szalenie ciekawe, albowiem zmienną zależną w tym wypadku było... otwarcie kasyna.

W 1996 roku na badanych terenach otwarto kasyno, co sprawiło, że część rodzin wyszła z ubóstwa. Oprócz tego, że część dorosłych w tymże kasynie znalazła pracę (14% z nich), to jeszcze te natywnie amerykańskie

rodziny (i tylko te) otrzymały wyższy roczny dodatek finansowy, którego wysokość wzrosła z 500 do 9000 dolarów. Ponieważ badanie oceniające stan psychiczny dzieci wciąż trwało, badacze uzyskali dostęp do unikalnego zestawu danych – oceny stanu psychicznego dzieci w momencie, w którym ich rodziny żyły w biedzie, często połączonej z bezrobociem, i wtedy, gdy ich status materialny i sytuacja życiowa znacząco się poprawiły. Wyniki były zaskakujące – okazało się, że wyższy status materialny korzystnie wpłynął na stan psychiczny dzieci wykazujących zaburzenia zachowania i zaburzenia opozycyjno-buntownicze, nie poprawił jednak stanu tych, które zmagają się z zaburzeniami lękowymi czy depresją. Dzieciom niegdyś biednym zaburzenia zachowania i opozycyjno-buntownicze cofnęły się do takiego poziomu, jaki wykazywała grupa, która nigdy nie cierpiała biedy. Grupa dzieci, których stan finansowy się nie zmienił, niestety wciąż pozostała w grupie ryzyka trudności i zaburzeń psychicznych. Okazało się więc, że kasyno, zupełnie tak jak opera radiowa, czasem ratuje zdrowie. Trudno byłoby zaprojektować badanie niebędące eksperymentem naturalnym, które pomogłoby w ustaleniu związku (lub jego braku) pomiędzy tym konkretnym czynnikiem ryzyka a problemami psychicznymi dzieci. Dzięki temu, że badacze przez lata tak rzetelnie zbierali dane, a także dzięki temu, że w pewnym momencie – wskutek otwarcia kasyna – część rodzin wyszła z ubóstwa, udało się ustalić, jakie znaczenie dla zdrowia dzieci miała ta zmiana.

Pozostańmy przez chwilę w klimacie bezśmieszkowym, bo myślę, że to dobry moment, by podkreślić, w jak tragicznym stanie znajduje się psychiatria dziecięca w Polsce. Dane ogólnoswiatowego badania Global Burden of Disease Study⁸³ wskazują, że niemal 11% polskich dzieci i nastolatków ma kłopoty psychiczne – warto zaznaczyć, że te dane nie uwzględniają osób niezdiagnozowanych. Warto też pamiętać, że są to dane z 2019 roku, a wiemy z licznych badań⁸⁴, że pandemia przyczyniła się do zwiększonego występowania depresji, stanów lękowych i nerwicowych oraz innych trudności psychicznych – zarówno wśród dzieci, jak i dorosłych. Dodatkowo izolacja i zamknięcie ograniczyły dostęp do pomocy psychologicznej i specjalistycznej.

A musicie wiedzieć, że co 40 sekund ktoś na świecie popełnia samobójstwo, natomiast co 3 sekundy ktoś podejmuje taką próbę. Wy sami obudziliście się dzisiaj w kraju, w którym dwa razy więcej osób ginie

w wyniku śmierci samobójczej niż w wypadkach samochodowych. W tym także dzieci i młodzież. Najmłodszym dzieckiem w Polsce, które skutecznie odebrało sobie życie, była dziewięcioletnia dziewczynka. Dziewięcioletnia. Dziewczynka. To są historie, po przeczytaniu których mam w głowie tylko wykrzykniki – nie jestem w stanie sobie wyobrazić, jak bardzo krzywdzić musi rzeczywistość, by wybrać nacięcia na nadgarstkach zamiast gry w zbijaka. W latach 2017–2019 spośród 1987 zamachów samobójczych u dzieci 250 zakończyło się zgonem. Jesteśmy w czołówce Europy w tej niechlubnej kategorii – a pamiętajmy, że rzeczywista skala problemu jest znacznie większa, bo do oficjalnych statystyk trafia tylko część prób samobójczych. W 2016 roku 630 000 dzieci poniżej 18. roku życia potrzebowało profesjonalnej psychiatrycznej pomocy. I sprawy nie ułatwia to, że często nie miały dokąd się po nią zwrócić.

Według danych Światowej Organizacji Zdrowia w krajach europejskich na 100 000 dzieci przypada średnio 10 psychiatrów dziecięcych. W Polsce zaś – 5. W całym kraju w 2019 roku działało 36 oddziałów szpitalnych, a od tamtego momentu kolejne oddziały są sukcesywnie zamykane. W wielu mniejszych miastach i wsiach w ogóle nie ma poradni zdrowia psychicznego czy miejsc w szpitalach. Na przykład w 2020 roku w województwie podlaskim nie było żadnego szpitalnego oddziału psychiatrycznego dla dzieci i młodzieży, a oddziału dziennego nie uświadczyliśmy w aż 5 województwach. A przecież za tymi statystykami kryją się prawdziwe ludzkie dramaty – zarówno cierpiących dzieci, jak i ich rodziców, szukających dla nich pomocy. Każde takie cierpienie psychiczne i każda próba samobójcza jest naszą winą i porażką dorosłego świata.

Wszyscy czasem kruszymy się jak biszkopt. To okej mieć się źle, z jakiegokolwiek powodu, i jest szalenie ważne, by prosić o pomoc. Gdy złamiemy kość, to udajemy się po lekarską pomoc, podobnie jest przy pokieroszowanych uczuciach, popękanych emocjach. Pamiętajcie, że do psychiatry niepotrzebne jest skierowanie. Nieważne, kim jesteś, jak to odczuwasz i z jakiego powodu, jeśli rzeczywistość jest dla Ciebie jakby wypełniona małymi okruchami szkła i bardzo boli Cię myśl o kolejnym poranku albo jeśli po prostu nie wiesz, co się dzieje, i chcesz z kimś porozmawiać – są takie miejsca i są ludzie, którzy wiedzą, jak pomóc.

116 123 – ogólnopolski numer dla osób przeżywających kryzys emocjonalny.

116 111 – linia wsparcia dla dzieci i młodzieży.

<https://zwjr.pl> – miejsce, gdzie wsparcie uzyskają osoby w kryzysie samobójczym, jak również ich bliscy.

Zapamiętajcie te numery i podajcie je dalej. Bo istnieje coś takiego jak **efekt Papageno**. Według badań naukowych, gdy przedstawiamy temat samobójstwa w mediach, ważne jest, by w przekazie skupić się na dawaniu nadziei na wyzdrowienie oraz miejscach i sposobach, gdzie można uzyskać pomoc. Takie ujęcie tematu pomaga osobom w kryzysie samobójczym.

Choroby psychiczne się zdarzają. Ale nie muszą być śmiertelne.

Jak zmierzyć siłę tornada za pomocą gofra?

Isaac Newton z pewnością był jednym z najlepszych PR-owców w historii nauki. Wszak długo pozwolił nam wierzyć, że jednego z najważniejszych odkryć naukowych dokonał dzięki słodkiemu artefaktowi poznania, jakim było jabłko pękające w palcach od nadmiaru soku, smakujące poranną rosą, kruchym, słodkim mięszem i rozpadem dotychczas znanego porządku wszechrzeczy. Tak przynajmniej opowiadano – że oto to jabłko spadające wprost na głowę Newtona obudziło go z letargu życia w bezgrawitacyjnym świecie, że tylko dzięki szarym renetom wiemy, że nie latamy bezwładnie po orbicie ziemskiej. Prawda jest jednak trochę bardziej brutalna, albowiem myśl o grawitacji zapoczątkował u Newtona nie owoc, a... widok człowieka spadającego z wyższego piętra. Szczęśliwie ów człowiek wylądował na kupie śmieci i nic mu się stało, myśli Newtona wylądowały zaś blisko wzoru na powszechne ciążenie⁸⁵. Nie będę zdradzać, która z wersji tej historii w mojej opinii zasługuje na prawa do ekranizacji, wspomnę jedynie, że Newtona powinien grać Anthony Hopkins, a jabłko – Nicolas Cage. Ale nie ma wątpliwości, że jest to jedno z dwóch najśłynniejszych przypadkowych wydarzeń, które rozpoczęły czuły romans człowieka z nauką⁸⁶. Rola spadających przedmiotów u Newtona i zapomnianego drugiego śniadania Flemminga w odkryciach naukowych jest powszechnie znana. Warto jednak wiedzieć, że ta przypadkowość – wykorzystywana chociażby w eksperymentach naturalnych – może być istotna nie tylko w fizyce czy medycynie, ale również w... zarządzaniu kryzysowym. To znaczy, że przypadek ratuje życie, nie tylko przyjmując postać spleśniałej kanapki Flemminga. Również – postać całkiem świeżego gofra.

Waffle House to sieć bardzo popularnych śniadaniowni w Stanach Zjednoczonych, z usług której można skorzystać niemal zawsze (są otwarci 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu, z drobnymi wyjątkami – o czym za chwilę) i niemal wszędzie (mają ponad 1600 placówek w całej Ameryce, bywa, że jedna jest widoczna z okien drugiej). Oczywiście już sam fakt serwowania doskonałych śniadań powinien zapewnić im miejsce w historii, ale Waffle House słyną z czegoś zupełnie innego – tego, że gofry zjecie u nich nawet wtedy, gdy przez Wasze miasto właśnie przeszło tornado.

Polityka Waffle House stanowi bowiem, że dostęp do śniadania jest prawem każdego obywatela, tym samym decyzja o zamknięciu restauracji zdarza się niezwykle rzadko. A gdy się zdarzy, to pracownicy robią wszystko, by jak najszybciej znów rozgrzać gofrownicę. W 2004 Craig Fugate, szef amerykańskiej FEMA, czyli Federalnej Agencji Zarządzania Kryzysowego, zauważył, że podczas huraganu Charley ostatnimi biznesami, które pozostały otwarte, były właśnie śniadaniownie Waffle House. Co więcej – po klęsce żywiołowej otworzyły się najszybciej. A ponieważ decyzje o zamknięciu tych restauracji zdarzają się tak rzadko, rząd federalny zaczął się im szczegółowo przyglądać. Tak właśnie powstał **Waffle House Index** – nieformalna jednostka miary stosowana przez FEMA, określająca siłę i rozmiar strat wywołanych katastrofą naturalną w społecznościach lokalnych. Na podstawie decyzji zarządu Waffle House o tym, jak funkcjonować mają ich śniadaniownie, FEMA identyfikuje miasta, które najbardziej ucierpią podczas sztormu, ocenia bezpieczeństwo mieszkańców, a także szacuje wpływ katastrofy i prawdopodobną skalę pomocy, która będzie potrzebna do usunięcia jej skutków.

W ramach indeksu wprowadzono trzy kody bezpieczeństwa:

- **Zielony** – w danej restauracji wszystkie pozycje w menu są dostępne, placówka niemal nie doznała uszkodzeń i ma pełny dostęp do zasobów – wody, energii elektrycznej i chłodzi. Kod zielony to sygnał dla FEMA, że zniszczenia w społeczności lokalnej są niewielkie.

- **Żółty** – zapasy produktów się kończą, więc nie wszystkie pozycje z menu są dostępne. Występuje ograniczony dostęp do niektórych funkcjonalności i energii elektrycznej, placówki pracują na generatorach prądu.

- **Czerwony** – restauracja doznała tak poważnych uszkodzeń, że została całkowicie zamknięta. Jest to sygnał dla FEMA, że straty dla społeczności lokalnej są poważne, więc to do tych miast w pierwszej kolejności zostaną wysłane siły usuwające skutki katastrofy i zostanie dostarczona pomoc.

A trzeba przyznać, że determinacja Waffle House, by smażyć gofry we wszelkich warunkach pogodowych, jest ogromna – na przykład podczas huraganu Irene w 2011 roku w serwowaniu śniadań nie przeszkodził im brak zasilania. Huragan uderzył w sobotę po południu i w jednej z restauracji podawali jedzenie, dopóki było widno, a następnego rana smażyli jajecznicę i *sausage biscuits* już od szóstej trzydzieści. Gofrów

jeszcze nie, bo i tak by bitą śmietaną zdmuchnęło. Światła górne i zamrażarka nie działały, ale grill gazowy tak, więc wodę gotowano na grillu, a następnie używano jej do zrobienia kawy. Trzy godziny później przywrócono prąd, podłączono gofrownice i do menu wróciły gofry. Ponieważ często jest to jedyne miejsce w okolicy dotkniętej żywiołem, gdzie można zjeść ciepły posiłek, a dla wielu ludzi takie wyjście jest ważną namiastką normalności, obroty w dniach po katastrofie wzrastają dwu-, a czasem nawet trzykrotnie. W ponownym otwarciu restauracji pomagają wolontariusze ze społeczności lokalnej, którzy dowożą brakujący towar. Ponadto każda placówka ma procedury otwarcia po klęsce żywiołowej (i to bardzo szczegółowe – na przykład co podawać, jeśli jest gaz, a nie ma prądu czy lodu, i gdzie przenieść jajka, by nie rozbiły się podczas huraganu), przenośne generatory prądu i w pełni wyposażone vany, w których jedzenie jest gotowane i spożywane, jeśli zniszczeniu ulegnie budynek restauracji.

Skuteczność Waffle House w zarządzaniu kryzysowym jest imponująca. Podczas huraganu Irma, który był huraganem piątej kategorii (przez 37 godzin bez przerwy wiał wiatr, z prędkością 300 kilometrów na godzinę), padł rekord zamknięcia Waffle House ze względu na warunki atmosferyczne. Słuchajcie, zamknięto 157 placówek, czyli niecałe... 10% wszystkich restauracji tej sieci w Stanach Zjednoczonych.

Waffle House Index stworzony przez Craiga Fugate'a początkowo traktowany był jako żart, a teraz jest jedną z miar używanych przez Federalną Agencję Zarządzania Kryzysowego do szacowania przewidywanych zniszczeń (to przed katastrofą), a po katastrofie – ewaluacji sytuacji i skali niezbędnej pomocy w danym miejscu, jak również czasu, jaki jest potrzebny, by naprawić skutki klęski żywiołowej. Podczas każdej katastrofy Waffle House kontaktuje się z rządem, podając status wszystkich swoich restauracji – ile z nich jest otwartych, ile pozostało bez prądu, kiedy zostaną ponownie otwarte. Dane te są aktualizowane co godzinę i nanoszone na oficjalną mapę FEMA. Możecie ją zresztą podglądać na stronie WaffleHouseIndex.live. Co ciekawe, wielokrotnie udowodniono, że Waffle House Index jest spójny i dokładny w przewidywaniu siły huraganu i jego skutków – co wynika głównie z liczby restauracji, które znaleźć można niemal w każdym miejscu Stanów Zjednoczonych, i z wystandardyzowanych procedur radzenia sobie z katastrofą wprowadzonych we wszystkich restauracjach. Taki to sposób

na informowanie władz i opinii publicznej o przebiegu klęski żywiołowej – za pomocą niezwykle istotnej informacji, gdzie najszybciej będzie można zjeść gofra. Chyba że żyje się w Polsce, to zostaje smutny alert RBC.

Czego jeszcze uczą nas węglowodany?

Ogólnie to mam wrażenie, że rola węglowodanów w historii nauki jest wciąż niedoceniana⁸⁷. A właściwie to węglowodanów i nieoczywistych metod badawczych. Widzieliście może kiedyś te reklamy cukierni, że jedz ciastka, bo wtedy trudniej cię będzie porwać? No to słuchajcie, ja co prawda zaproszeń do tanga z ptysiami nie potrzebuję, niemniej lubię takie dowody anegdotyczne weryfikować naukowo. I wiecie co? Dzięki japońskim badaczom dostaliśmy taką szansę.

Wszystko miało swój początek w tragedii, jaką było tsunami, które w 2011 roku uderzyło w wybrzeże Japonii i doprowadziło do relokacji ogromnej liczby mieszkańców poszkodowanych miast. Okazało się, że na temat tych ludzi również posiadano wiele różnorodnych danych. Zostali oni bowiem przebadani na 7 miesięcy przed katastrofą, a następnie dwa i pół roku po uderzeniu tsunami. Co ciekawe, to drugie badanie wykazało, że po katastrofie sporo z ocalałych mieszkańców w wieku 65 lat lub starszych skoczyło o kilka stopni w tabelkach BMI – z wagi normalnej do otyłości. W wielu badaniach i analizach teoretycznych dotyczących ludzi ocalałych po katastrofach naturalnych takie zmiany w masie ciała przypisywano zaburzeniom odżywiania wynikającym z zespołu stresu pourazowego. Niemniej wyniki tego eksperymentu wskazały zupełnie inną przyczynę takiego stanu rzeczy, a mianowicie fakt, że po relokacji seniorzy mieli znacznie bliżej do supermarketów i barów i skrzętnie korzystali z tego węglowodanowego daru od losu. W sumie totalnie nie zaskakują mnie takie ustalenia badaczy, podobne wyniki otrzymałam po przeprowadzeniu swoich własnych badań – wiecie, kiedy przeprowadziłam się do mieszkania oddalonego o trzy metry od piekarni i pięć metrów od Żabsona.

To badanie – podobnie jak te opisywane w poprzednim rozdziale – było eksperymentem naturalnym, wykorzystującym przypadek do wyciągnięcia istotnych naukowych wniosków. Ta mało popularna metoda badawcza podarowała nam jeszcze wiele innych ciekawych wyników. Na przykład jaki wpływ na oceny ma mieszkanie w akademiku z taką bardziej kurą niż orłem nauki i że niezbyt korzystny. Co pewnie nie zaskakuje tych z Was,

którzy chodzili na wykłady na takiej bani, że dopiero po pięciu latach, na obronie magisterki, skminili, że to nie ten kierunek studiów. Ta technika została również wykorzystana do oceny, jaki wpływ na frekwencję ma częstotliwość nadawania spotów wyborczych. Spoiler: nie ma absolutnie żadnego. Zresztą to, czy były to spoty pozytywne („Gwarantujemy, że każdy obywatel dostanie od nas rzeźbę Zenka Martyniuka zrobioną z żółtego sera, jak również jo-jo”), czy negatywne („Nasi konkurenci dadzą wam szafę z IKE-i, ale bez instrukcji i trzech śrubek”), również nie miało żadnego znaczenia. Co w sumie jest dobrą wiadomością dla wszelkich sztabów wyborczych, bo oznacza, że mogą sobie darować emisję reklam.

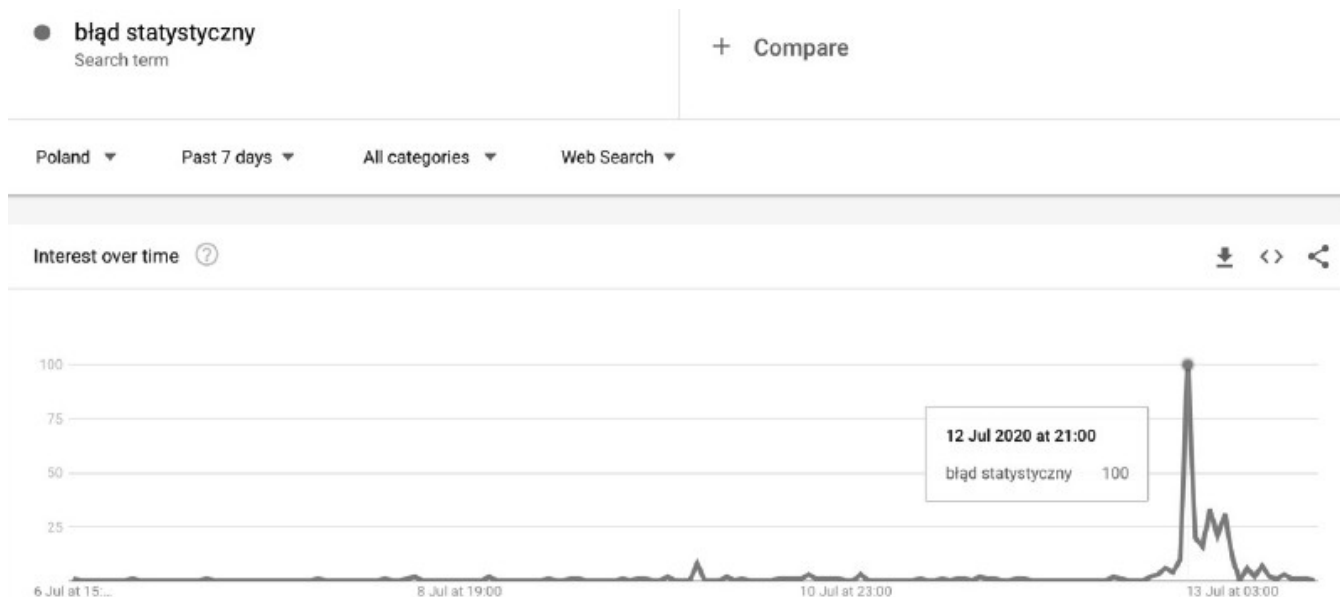
Eksperymenty naturalne to jedna z ciekawszych, choć rzadko stosowanych metod badawczych. Pozwalają nam poznawać te elementy rzeczywistości, w których bardziej klasyczne techniki mogłyby być nieetyczne lub trudne do przeprowadzenia. Podobnie Waffle House Index – choć nie był eksperymentem sam w sobie, to bazował na wykorzystaniu pewnego zdarzenia zaobserwowanego w środowisku do wyciągnięcia szerszych, istotnych wniosków. W sensie zapewnienia jak najszybszego dostępu do gofrów. No i ratowania życia też.

Oczywiście nie zawsze tego nieoczywistego podejścia do tematu potrzebujemy – czasem całkowicie wystarczające są klasyczne metody badań. Badania ankietowe, wywiady czy etnografia też doskonale sprawdzają się w udzielaniu odpowiedzi na wiele istotnych społecznych pytań. Na przykład: koło domu którego kandydata warto się przespacerować w wieczór wyborczy? Tak jest, porozmawiajmy o balonowych żyrafach, jedzeniu owadów i sondażach wyborczych.

Dlaczego Trump wygrał, choć nikt na niego nie głosował?

Wszelkie wybory w Polsce to radość, głównie dlatego, że zawsze wyglądają tak samo – 50% ludzi uprawnionych do głosowania nie głosuje, pozostali oddają głos, a na końcu i tak wszyscy są niezadowoleni. Choć najbardziej niezadowolonych jest jednak dziesięć milionów Polaków, którzy co wybory gubią się w drodze do lokali wyborczych i do dziś błakają się po okolicznych lasach, stawiając krzyżyki na okolicznych wiewiórkach i głosując na najpiękniejszą sosnę. Dlaczego nikt nie interesuje się ich zaginięciem? Dlaczego nikt jeszcze nie powiadomił policji o nieznanym losach dziesięciu milionów Polaków, którzy zaginęli w drodze do lokali wyborczych i teraz muszą realizować swoje demokratyczne potrzeby poprzez – co czynią znacznie chętniej niż podejmowanie decyzji o tak miałych sprawach jak skład własnego rządu – wysyłanie SMS-a za 150 złotych plus VAT w celu zdecydowania, która telewizyjna gwiazda najpiękniej skacze po lodzie? Choć trzeba przyznać, że te głosowania mają jedną zasadniczą przewagę nad tymi narodowymi – ich wyniki rzadko kiedy zaskakują, co czasem faktycznie zdarza się w przypadku przewidywania wyników wyborów. A ostatnio w sposób spektakularny zdarzyło się w 2020 roku.

To wtedy, w noc wyborów prezydenckich 12 lipca, na firmamencie zbiorowej wyobraźni pojawiła się nowa gwiazda. Mick Jagger opinii publicznej, Maryla Rodowicz wszelkich narodowych dysput. A mianowicie: błąd statystyczny. Jeszcze kilka tygodni wcześniej rzucono w niego kulkami z papieru, wybierano jako ostatniego do drużyny na WF-ie, a na szkolnych wycieczkach zawsze musiał siedzieć obok pani. Aż tu nagle stał się królem balu, pupilkiem wszystkich nauczycielek, punktem odniesienia dla kolegów i koleżanek z klasy. Spójrzcie tylko na ten wykres trendów wyszukiwań w Google, na ten cudnie naszkicowany Giewont jego popularności:



To były te wybory, w których sondaże exit poll wskazały, że Andrzej Duda zdobył 50,4%, a Rafał Trzaskowski – 49,6% głosów, co w praktyce oznaczało tyle, że kładliśmy się spać, nie mając pojęcia, kto jest nowym prezydentem. Właśnie przez **błąd statystyczny**, czyli różnicę między występującą wartością a oczekiwaną wartością prawdziwą. W tym konkretnym przypadku: tą, która wynika z sondaży, i tą, którą poznać mamy po podliczeniu wszystkich głosów. Błąd statystyczny w sondażach nie powinien przekraczać 3% – właśnie o tyle ostateczne wyniki mogą wzrosnąć lub zmaleć w stosunku do tych estymowanych. To znaczy, że jeśli dany kandydat uzyskuje 20% poparcia, to zakres błędu obejmuje wartości od 17 do 23% i estymujemy, że ten właśnie zakres będzie zawierał w sobie ostateczny, prawdziwy wynik. I o ile w przypadku sondaży exit poll błąd statystyczny jest niższy, z reguły oscyluje wokół 1%, o tyle w tamtym akurat przypadku wynosił aż 2 punkty procentowe, ze względu na to, że sporo respondentów odmówiło ankieterom odpowiedzi. To oznaczało, że prawdziwy wynik sondażu – i tym samym wyborów – wyglądał tak: Andrzej Duda uzyska między 48,4 a 52,4% głosów, a Rafał Trzaskowski między 47,6 a 51,6%. I tyle też wiedzieliśmy tamtego wieczoru. Czyli w sumie nic nie wiedzieliśmy, bo w dalszym ciągu każdy z kandydatów mógł ostatecznie zdobyć upragnioną „większą połowę” głosów⁸⁸. Dzień później okazało się, że zwyciężył Andrzej Duda, z wynikiem 51,03% głosów. Czyli akurat w tym wypadku wynik się nie zmienił, chociaż i tak w historii bywało – na przykład w 1995 roku, kiedy Lech Wałęsa w wieczór wyborczy otwierał szampana po otrzymaniu nieco ponad 50% głosów,

a następnego dnia okazało się, że musi go oddać Aleksandrowi Kwaśniewskiemu, który ostatecznie zdobył poparcie 51,72% wyborców. Sytuacja cokolwiek niezręczna, bo połowa szampana już była wypita, trzeba dolać wody gazowanej i mieć nadzieję, że nikt się nie kapnie.

I choć 12 lipca 2020 roku wciąż nie mieliśmy pojęcia, kto wygrał głosowanie na prezydenta naszego kraju, o tyle nikt nie miał wątpliwości, że absolutnym zwycięzcą tych wyborów został błąd statystyczny, który dotychczas był jak ten nieśmiały chłopiec na castingach do „Idola” – nikt nie zwracał na niego uwagi, a jak już wyszedł na scenę, to łaskawie na niego spojrzano, ale tylko dlatego, że gdy na nią wchodził, to zahaczył o kabel i wywalił się na ryj. A tak naprawdę błąd statystyczny zawsze był suflerem poprawnych interpretacji, cichym bohaterem wszelkich sondaży. I równocześnie głównym chłopcem do bicia, gdy coś w tych sondażach poszło nie tak – choć nie zawsze na to zasługiwał. A dlaczego, to wyjaśni nam inna bohaterka narodowych wyborów, tym razem tych obiadowych: koleżanka zupa.

Zacznijmy od... zupy pomidorowej

Sama obecność błędu statystycznego wynika z tego, że sondaże wyborcze są rodzajem badania indukcyjnego, w którym na podstawie małej próby (czyli części głosujących) wyciąga się wnioski na temat upodobań całej populacji (czyli wszystkich, którzy oddali głos). Wnioskowanie takie jest więc z założenia obarczone ryzykiem wystąpienia błędu. Aby go wyeliminować, należałoby przeprowadzić badanie pełne zamiast częściowego, jednakże przeprowadzenie takowego jest właściwie niemożliwe. Wiązałoby się to bowiem z niewspółmiernie dużymi kosztami – finansowymi i czasowymi, lub też – jak w przypadku sondaży exit poll – ze złamaniem ciszy wyborczej.

Exit poll to tzw. sondaż wyjścia, przeprowadzany przez agencję badawczą w dniu wyborów wśród osób, które opuszczają lokale wyborcze. Ludzie są wtedy pytani, na kogo oddali głos, a często również prosi się ich o podanie innych danych, by lepiej poznać uwarunkowania socjodemograficzne osób głosujących na poszczególnych kandydatów czy partie polityczne. Mogłoby się wydawać, że takie sondaże wyjścia to już trzaskają pomiar dokładny jak dzielenie pizzy w akademiku na równe 38 części, chyba że Radosław jednak nie wyjdzie z tej beczki, do której wszedł po pijaku, żeby udawać kiszzonego ogórka, to wtedy 37. No ale nie – wciąż

próbujemy przewidzieć ostatecznego zwycięzcę na podstawie deklaracji mniejszej grupy osób niż ta, która realnie bierze udział w wyborach, więc i tu jest obecny błąd statystyczny. Różnice między wynikami exit poll a oficjalnym wynikiem wyborów mogą wynikać z: błędów podczas wypełniania kart do głosowania, tj. sytuacji, w których osoba biorąca udział w badaniu nie wie, że w rzeczywistości oddała nieważny głos; sytuacji, kiedy respondenci exit poll udzielają odpowiedzi niezgodnych z prawdą lub kiedy spora część ankietowanych odmawia wzięcia udziału w badaniu – zwłaszcza gdy respondenci, którzy nie chcą wziąć udziału w sondażu exit poll, różnią się znacząco cechami demograficznymi od tych, którzy wzięli udział. Tak się stało w badaniu exit poll zrealizowanym przez firmę badawczą GFK Polonia podczas drugiej tury wyborów prezydenckich w 2005 roku, kiedy wyniki znacząco zaniżyły wynik Lecha Kaczyńskiego. Prawdopodobnie błąd ten wynikał z niechęci wyborców Kaczyńskiego do udziału w sondażu i mniejszej liczby odmów po stronie wyborców jego oponenta.

Oprócz sondaży exit poll mamy też sondaże **late poll**, w których ankieterzy opracowują wyniki na podstawie cząstkowych wyników podanych przez obwodową komisję wyborczą już po jej zamknięciu, około godziny 21.00, a nie – jak w przypadku exit poll – na podstawie odpowiedzi wyborców opuszczających lokal wyborczy. Ponieważ badania late poll opierają się na oficjalnych danych z obwodowych komisji wyborczych, a nie są badaniami deklaracyjnymi, czyli zależnymi od dobrej woli i prawdomówności badanych, to obarczone są mniejszym marginesem błędu niż exit poll.

No bo właśnie: błąd statystyczny istnieje we wszelkich badaniach sondażowych, ale na szczęście potrafimy obliczyć jego wielkość. To znaczy potrafimy oszacować z określonym, bardzo wysokim prawdopodobieństwem (najczęściej 95–99%), że odsetek głosujących na kandydata A przewidywany w sondażach nie będzie się różnić od odsetka głosujących na tego samego kandydata w dniu wyborów o więcej niż wskazany błąd statystyczny. Czyli w uproszczeniu – że wyniki sondażowe nie będą się różnić (w górę lub w dół) od rzeczywistych o więcej niż ta wartość. Do określenia wysokości błędu statystycznego służy wzór matematyczny – zresztą nie tylko do tego.

Bazując na wiedzy statystycznej, jesteśmy w stanie również wyliczyć, jaka powinna być minimalna próba ludzi biorących udział w badaniu, tak

aby błąd statystyczny nie był większy niż umowne 3%. Przyjmuje się, że taka minimalna próba musi wynosić około 1000 osób. Gdybyśmy chcieli zmniejszyć błąd statystyczny o 2 punkty procentowe, musielibyśmy zwiększyć próbę nie trzy, ale aż dziesięciokrotnie – do 10 000 osób. Uznaje się, że koszty przepytania tak znacząco większej liczby osób są niewspółmierne do uzyskanych zysków w postaci błędu na poziomie 1%, stąd w przypadku większości badań wciąż standardem jest reprezentatywna próba 1000 osób. Taki stosunek jakości wyników do kosztów ich uzyskania uznaje się za optymalny.

Wielu osób to jednak nie przekonuje, są podejrzliwi jak kot na widok pasztetu, który zbyt często okazuje się egzemplifikacją podłości natury ludzkiej objawiającej się w postaci ukrytej w tymże pasztecie gorzkiej tabletki na odrobaczenie.

No bo to klawo, że badania sondażowe powiedzą nam, który kandydat może spodziewać się wygranej, ale czy to możliwe, że wystarczy przepytac 1000 osób i na tej podstawie da się przewidzieć, jak zagłosuje ponad 30 000 000 osób? No, słuchajcie, skoro nie chcecie uwierzyć na słowo mnie, to może uwierzycie... zupie pomidorowej?

Wyobraźcie sobie, że oto odkryliście w sobie silną tożsamość każdej polskiej babci i nagotowaliście pięć litrów pomidorówki, by następnie złożyć ją w darze grupie „Jeżyków” z pobliskiego przedszkola. By sprawdzić, czy w naszej ocenie zupa podbije ich małe serduszka i zawładnie gastronomiczną wyobraźnią, nie musimy wypijać całego garnka – wystarczy, że w niej zamieszcimy, nabierzemy jedną chochlę i na tej podstawie ocenimy, czy zupa wyszła pyszna. Chochlę należy następnie zachować, by okładać nią po głowie tych, którzy twierdzą, że pomidorową je się z makaronem (!?!?!?!). Oczywiście zupę przed spróbowaniem musimy dobrze wymieszać, by próbka była jak najbardziej reprezentatywna dla całości garnka – jeśli zanurzymy łyżkę tylko w wierzchniej warstwie zbitego tłuszczu i na tej podstawie wyciągniemy wniosek, że cała zupa jest tłusta niczym młoda foka, to po prostu popełnimy błąd podobny do tego, jaki możemy popełnić, gdy wyciągniemy wnioski na podstawie sondażu przeprowadzonego na źle dobranej próbie.

Najważniejsze, by próba badawcza, czyli grupa osób, wśród których przeprowadzimy sondaż, była jak najbardziej zbliżona do całości populacji pod względem kluczowych cech, takich jak wiek, płeć czy wykształcenie – byśmy mogli dokonać generalizacji wyników naszego badania i powiedzieć

nie tylko: „tak będą głosowali nasi respondenci”, ale „tak będą głosowali Polacy”. By móc wyniki jakiegokolwiek badania sondażowego uogólnić na całość populacji, niezbędne jest skorzystanie z metod losowego doboru próby, a tych mamy kilka – w statystyce istnieją doборы losowe: prosty, systematyczny, warstwowy, grupowy... no generalnie kiedy te wszystkie doборы losowe przychodzą na wigilię, to matka musi pożyczać krzesła od sąsiadki, a warstwowy i tak cały wieczór musi siedzieć na miednicy. Każdy z tych doborów zaczyna się od czegoś, co nazywamy operatem losowania (ang. *sampling frame*).

Operat losowania to kompletny spis wszystkich jednostek badanej populacji, czyli w przypadku sondaży wyborczych – rejestr wszystkich osób uprawnionych do głosowania. Operat musi zawierać aktualne dane, być jak najbardziej kompletny i adekwatny do zdefiniowanej populacji, a żadna osoba na liście nie może się powtarzać. Zależnie od badania naszym operatem losowania może być rejestr wyborców, lista wszystkich studentów danego roku czy uczniów w klasie, czy komputerowa baza klientów naszej firmy. By pobrać reprezentacyjną próbę polskich obywateli, moglibyśmy skorzystać na przykład z bazy ewidencji PESEL, a jeśli chcielibyśmy przebadać polskie firmy, to pomoc mógłby nam Krajowy Rejestr Urzędowy Podmiotów Gospodarki Narodowej, albowiem każda firma w tym kraju musi posiadać REGON, by dostawać z urzędu skarbowego listy dłuższe niż *Anna Karenina*, z których rozumiemy tylko trzy słowa, w tym własne imię i nazwisko.

Operat losowania musi być odpowiedni – byśmy mogli zaufać wynikom naszego sondażu. Pamiętacie wybory w 2005 roku? Po ostatecznych wynikach okazało się, że sondaże znacząco zawyżyły poparcie dla PO i Donalda Tuska. Wielu za winnego takiego stanu rzeczy uznaje to, że część sondaży odbywała się telefonicznie, choć w tamtym momencie jedynie 70% gospodarstw domowych miało na wyposażeniu telefon stacjonarny – nie były to więc grupy reprezentatywne dla wszystkich wyborców. Rok później sondażom przed wyborami parlamentarnymi we Włoszech poszło jeszcze gorzej – pomyliły się niemal wszystkie... z tego samego powodu. Widzicie więc, że operat losowania opierający się na rejestrach telefonicznych nie jest najlepszym doradcą. Europejskie Stowarzyszenie Badaczy Rynku i Opinii ESOMAR rekomenduje, by sondaże telefoniczne były realizowane jedynie w tych krajach, gdzie telefony ma co najmniej 85% gospodarstw domowych.

Źle dobrane próby – na przykład ze względu na niepełny operat losowania – nazywamy **próbami obciążonymi** (ang. *biased sample*). To na podstawie operatu losowania dokonamy ostatecznego wyboru grupy osób, która znajdzie się w naszym badaniu. Metod takiego wyboru jest kilka.

Prosta próba losowa (ang. *simple random sampling*) – taka nasza metodologiczna buła z serem, którą wszyscy znają i kochają. Jej schemat jest – jak sama nazwa wskazuje – prosty. Bierzemy nasz operat losowania, niech to będzie rejestr PESEL, następnie każdej z osób na liście przyporządkowujemy numer i z pomocą generatora liczb losowych wybieramy 1000 numerów – to właśnie osoby, którym wcześniej te numery przyporządkowaliśmy, wezmą udział w naszym badaniu. Łatwo policzyć, że gdy pobieramy próbę w taki sposób, to każdy element operatu (każda osoba z listy) ma jednakową szansę znalezienia się w próbie. Łatwo też to policzyć – jeśli z grupy 9000 studentów losuję 450, to oznacza, że każdy ma 5% szansy na to, że zostanie wybrany do wzięcia udziału w badaniu. Taki sposób losowania pozwala na niemal wyzerowanie ludzkiego błędu – badacz w żaden sposób nie ingeruje w to, kto ostatecznie zostanie sondażową gwiazdą.

Próba warstwowa (ang. *stratified sampling*) – czyli cebula badań sondażowych. Ewentualnie karpotka. To metoda losowego doboru, która ma warstwy. W jej przypadku na początku dzielimy osoby ujęte w naszym operacie losowania ze względu na określone cechy, takie jak płeć, kategorię wiekową czy wykształcenie – są to tzw. warstwy populacji ogólnej. Moją warstwą mogłyby być na przykład kategorie wiekowe – wtedy podzieliłabym osoby uprawnione do głosowania na te w wieku od 18 do 30 lat, od 31 do 50, od 51 do 70 i te powyżej 70. roku życia, a następnie z każdej kategorii wiekowej wylosowałabym określoną liczbę osób, które wzięłyby udział w moim badaniu. Istotne jest, by warstwy były rozłączne (to znaczy, że jedna osoba może należeć tylko do jednej kategorii) oraz wyczerpujące (to znaczy, że muszą uwzględniać każdy element populacji – każda osoba z listy musi zostać przyporządkowana do jakiejś kategorii).

Ile osób znajdzie się w każdej warstwie? To zależy, czy zdecydujemy się na **dobór proporcjonalny** (wtedy wielkość próby z każdej kategorii wiekowej odzwierciedlałaby proporcję tej warstwy w całej populacji) czy też **nieproporcjonalny**. Z tego drugiego korzystamy na przykład wtedy, gdy istnieją warstwy stanowiące w populacji mniejszość i mogłyby one być

niedoreprezentowane w próbie. Dla przykładu, przeprowadzając badanie wśród studentów wszystkich kierunków Uniwersytetu Janiny, możemy chcieć, by studenci z poszczególnych wydziałów byli reprezentowani proporcjonalnie. Dzielimy nasz operat losowania wedle wydziałów (dla ułatwienia przyjmijmy, że jest ich pięć), a następnie pobieramy próbę z każdej grupy. Jeśli próba ma stanowić 5% populacji studentów tego uniwersytetu, a na wydziale humanistycznym studentów jest 1800, to w naszej próbie znajdzie się takich studentów 90. Jeśli na matematycznym studiuje 1200, to w próbie będzie ich 60 (i tak dalej). Mogłoby się jednak okazać, że mamy na swoim uniwersytecie niewielki wydział, na którym studiuje ledwie 40 osób, z czego wynikałoby, że ostatecznie przebadamy dwie osoby o tej charakterystyce. W takim wypadku możemy zdecydować, że proporcje ignorować będziemy niczym posłowie Konfederacji logikę i pokusimy się o nadreprezentację osób o konkretnej cesze. Warto wiedzieć, że przy tej metodzie doboru próby do podziału można użyć więcej niż jednego kryterium. Na przykład można zdecydować, że pierwszą warstwą będzie wydział, a kolejną poziom studiów – licencjackie, magisterskie lub doktoranckie. Lub że podzielimy osoby uprawnione do głosowania najpierw ze względu na wiek, następnie zaś – płeć.

Próba grupowa (ang. *cluster sampling*) – podobnie jak w próbie warstwowej i tutaj przed losowaniem jednostek, które wezmą udział w badaniu, wyodrębniamy najpierw podgrupy, niemniej nie wszystkie z nich zostaną włączone do próby. Na przykład badacz mógłby wziąć listę 314 polskich powiatów, a następnie wylosować 50 powiatów, które zostaną włączone do badania, i w tychże 50 powiatach przeprowadzić sondaż wśród wszystkich uprawnionych do głosowania. Czyli tutaj losujemy nie jednostki, a ich grupy – na przykład rodziny, klasy szkolne, dzielnice, województwa. Najpierw losujemy do próby założoną wcześniej liczbę grup, a następnie badamy wszystkie jednostki w ich obrębie.

Próba systematyczna – metoda, która jest radosną wariacją prostej próby losowej, dla tych, którzy lubią chaos raczej nienachalnie, układają książki kolorystycznie i prasują majtki. Tutaj też wybieramy określoną liczbę osób z populacji i też służy nam do tego operat losowania, niemniej jednostki wybieramy z niego w systematyczny sposób, na przykład co piątą osobę (pierwsza osoba, od której to odliczanie rozpoczynamy, jest zawsze wybierana losowo). Przy tej metodzie najważniejsze jest, by nasz operat

losowania nie był w żaden sposób uszeregowany – na przykład wiekiem czy alfabetycznie.

I teraz ważna kwestia: metody doboru próby to nie alkohol – można je ze sobą mieszać i pobierać próbę w sposób wielostopniowy. To znaczy, że mogłabym wziąć listę 314 powiatów, z nich wylosować 50, a następnie z każdego z tych 50 powiatów w sposób systematyczny pobrać próbę 100 mieszkańców. Próbę można również ważyć, by zwiększyć jej reprezentatywność. **Ważenie** (ang. *weighting*) polega na przypisaniu każdemu respondentowi wagi w zależności od tego, czy reprezentuje cechy, które są w próbie niedoreprezentowane czy nadreprezentowane (oczywiście by to zrobić, najpierw musimy wiedzieć, jak dana cecha rozkłada się w populacji). Jeśli na przykład okaże się, że w próbie mam nieproporcjonalnie mało seniorów powyżej 70. roku życia, to mogę każdej osobie z tej grupy przypisać odpowiednio wyższą wagę i odpowiedzi osób z tej grupy wiekowej liczyć według niej – te wagi będą później uwzględniane podczas dokonywania obliczeń. Wagi poniżej 1 przypisywane są osobom z grup nadreprezentowanych.

Najważniejsze, że opisane wyżej metody doboru próby to metody probabilistyczne, czyli takie, w których dla każdej jednostki znane jest prawdopodobieństwo znalezienia się w badaniu. To metody probabilistyczne zezwalają na późniejsze uogólnienie wyników sondażu na całość populacji, czyli wydanie opinii na temat całej zupy na podstawie zawartości jednej chochli. Metody nieprobabilistyczne (na przykład dobór celowy, próba kwotowa czy metoda kuli śnieżnej) na taką generalizację nie pozwalają, co przy pełnotłustym maśle metod probabilistycznych⁸⁹ czyni je ledwie margaryną słabej jakości.

Klawo, nie? Bierzemy sobie chochlę społecznej zupy i na jej podstawie wnioskujemy o całym garnku. No, klawo. Choć oczywiście musimy pamiętać o tym, że takie wnioskowanie jest – siłą rzeczy – niedoskonałe, narażone na błąd. Już wiemy, że teoria statystyki pozwala nam nawet tę niedoskonałość oszacować. Za pomocą specjalnego wzoru matematycznego jesteśmy w stanie ustalić wielkość błędu statystycznego i wziąć go pod uwagę podczas interpretowania naszych wyników. Ależ to wspaniała wiadomość, nic tylko organizować przyjęcia i salwy honorowe na cześć tego rozwiązania metodologicznego! Znaczący – w teorii, bo w praktyce nasze wyniki są delikatne niczym sernik, na który czyha znacznie więcej

drapieżników obecnych przy metodologicznym stole. A zważ te drapieżniki **błędami nielosowymi**.

O statystyku, który zjadł owada

Jako człowiek, który jest żoną, co oznacza, że wie wszystko na każdy temat i jeszcze na dodatek wszystko najlepiej, bardzo nie chciałabym musieć przyznać, że statystycy czasem się mylą. Może zatem podzielę się anegdotką niezwiązaną absolutnie z niczym. Sam Wang, profesor Princeton University i psychofan sondaży wyborczych, zapowiedział przed wyborami w 2016 roku, że jeśli Donald Trump zdobędzie więcej niż 240 głosów elektorskich, to on zje owada. No i co wam powiem – do dziś na YouTube możecie oglądać, jak w telewizji na żywo połyka świerszcza. I choć w imieniu wszystkich szczękoczułkowców mam nadzieję, że był jedynym człowiekiem, który zdecydował się zwiększyć podaż owadziego białka ze względu na nieprzewidziane zachowania wyborców, to jestem przekonana, że przegranych zakładów było w tamtym momencie zdecydowanie więcej. Albowiem w 2016 roku sondaże wyborcze szacowały, że prawdopodobieństwo zwycięstwa Hilary Clinton wynosi pomiędzy 71 a 99%, a słuchajcie, ja studiowałam statystykę, więc mam odpowiednie kompetencje, by ocenić, że 99% to całkiem sporo. Tak twierdziły wszelkie sondaże, takim prognozom sprzyjały też dane z przeszłości – w Pensylwanii, Michigan i Wisconsin dotychczas sześć razy z rzędu wybory wygrywał demokracja, no generalnie wszystkie znaki na niebie, ziemi i metodologii wskazywały na to, że owady tego świata i kubki smakowe profesora Wanga mogą być bezpieczne. No i zdziwko, 8 listopada 2016 roku Ameryka zdecydowała, że prezydentem zostanie człowiek, na którego nikt nie głosował. A przynajmniej tak twierdzono.

Dobrych stron wygranej Donalda Trumpa było niewiele, tj. jedna. Taka, że wszyscy zaczęli się poważnie zastanawiać nad tym, co tak naprawdę może w sondażach pójść nie tak.

W przypadku wyborów Clinton–Trump nasze spektakularne plany zawodowe w zakresie wróżbiarstwa mogły zostać pokrzyżowane przez... demografię. Wiemy bowiem z licznych badań politologicznych, że wyborcy o pewnych cechach biorą udział w sondażach mniej chętnie niż pozostali. Niechętnie przystępują do nich np. osoby, które przejawiają silne przekonania antyrządowe, i te o niższym poziomie edukacji. Co miało znaczenie w tamtej rzeczywistości politycznej, bo istniała silna, liniowa

korelacja pomiędzy poziomem edukacji a prawdopodobieństwem głosowania na Hilary Clinton.

Z drugiej strony, wyborcy Trumpa brali udział w sondażach mniej chętnie również dlatego, że ich kandydat wielokrotnie publicznie krytykował badania społeczne, statystyki, a także rozum, godność człowieka i poczucie stylu. Ale zawiedli też badacze – okazało się, że przed wyborami przeprowadzono niewystarczającą liczbę sondaży w tych częściach kraju, w których mieszkali wyborcy republikanina. Zresztą on sam przyznał, że przygotował się na porażkę i miał przyszykowaną mowę przegranego.

A to nie wszystko – bo gdy już wyborców Trumpa o zdanie pytano, to ci nie zawsze chętnie i szczerze dzielili się swoimi poglądami. Nadano temu zjawisku piękną nazwę *the shy Trump hypothesis*. Pew Research Center przeprowadziło eksperyment, w którym zadano badanym 17 pytań w dwóch formach – telefonicznej (tutaj więc respondent musiał przyznać się przed badaczem do swoich poglądów, bo to badacz rejestrował odpowiedzi) i online (uznaje się, że ta metoda ankietowania jest przychylniejsza tym, którzy z jakiegoś powodu mogą wstydzić się odpowiedzi przed innymi). 13 z 17 pytań dotyczyło poglądów i legislacji zbieżnych z linią Trumpa, pozostałe dotyczyły innych, mniej kontrowersyjnych tematów. Różnice w poglądach pomiędzy telefoniczną a internetową wersją ankiety sięgały czasem aż 8 punktów procentowych. Zwłaszcza w wypadku tematów uznawanych za społecznie wrażliwe, takich jak imigracja. Dla przykładu: 16% ankietowanych zadeklarowało w badaniu telefonicznym, że nieudokumentowani migranci nie powinni otrzymywać zezwolenia na pobyt, online podobne zdanie wyraziło aż 22% z nich.

Taka różnica między deklarowanym poparciem dla kandydata a ostateczną decyzją dokonaną w lokalu wyborczym nie jest niczym nowym i nazywana jest **efektem Bradleya** (ang. *Bradley effect*). Twierdzi się, że występuje głównie w sytuacji, gdy oponentami są osoby o różnym kolorze skóry. Okazuje się, że biali wyborcy mają tendencję do zawyżania w sondażach swoich preferencji odnośnie do głosowania na niebiałego kandydata, choć w rzeczywistości decydują się głosować inaczej. Zjawisko to wzięło nazwę od wyborów na gubernatora w 1982 roku, które wygrał biały kandydat George Deukmejian, mimo że wszystkie sondaże przewidywały bezpieczne zwycięstwo jego kontrkandydata – Toma

Bradleya, dając mu aż 15 punktów procentowych przewagi! Efekt Bradleya bywa też nazywany **efektem Wildera** (ang. *Wilder effect*) od sytuacji, która miała miejsce podczas wyborów w 1989 roku, kiedy w wyborach na gubernatora stanu Virginia Douglas Wilder pokonał republikanina J. Marshalla Colemana – choć o niewielką różnicę 0,2 punktu procentowego. Co prawda był to wynik zgodny z sondażami exit poll, bo te również przewidywały jego zwycięstwo, ale zakładano, że będzie ono znacznie bardziej spektakularne. Ta różnica między przewidywanym a rzeczywistym wynikiem wyborów była zdecydowanie powyżej błędu statystycznego. Za jej przyczynę uznano fakt, że sondaże exit poll były przeprowadzane twarzą w twarz, a Wilder był ówczesnie pierwszym czarnoskórym kandydatem na gubernatora.

Takie zjawisko, kiedy pewne cechy badacza wpływają (w sposób świadomy lub nieświadomy) na udzielane odpowiedzi, nazywamy **efektem ankietera** lub **wpływem ankieterskim** (ang. *interviewer effect*) i pisałam o nim więcej w poprzedniej książce. By sobie z tym poradzić, często zastępuje się sondaże telefoniczne lub osobiste tymi internetowymi, gdzie ankieter nie jest potrzebny⁹⁰, lub stosuje się technikę *secret ballot* – kiedy to badani piszą na kartce, na kogo zagłosują lub zagłosowali, i wrzucają odpowiedź do urny, tak że nikt nie wie, jakiej odpowiedzi udzielili.

Jacy jeszcze respondenci są zgniłą skórką pomarańczową w pięknie wypieczonym sondażowym serniku? Na przykład ci, którzy twierdzą, że wezmą lub wzięli udział w wyborach, choć tak naprawdę zostali w domu. Takich fałszywych odpowiedzi udzielają zwłaszcza osoby, na których wywierana jest presja rodzinna lub społeczna, by szły zagłosować, choć tak naprawdę ostatni krzyżyk, jaki postawiły w życiu, to ten na swoich postanowieniach noworocznych z 1992 roku. Problem pojawia się również wtedy, gdy z udziału w sondażach częściej rezygnują osoby o jakiejś demografii – jak w przypadku osób o niższym poziomie wykształcenia podczas amerykańskich wyborów. Ale nie tylko.

W 2006 roku Departament Zdrowia w Wielkiej Brytanii przeprowadził badanie dotyczące zdrowia i masy ciała brytyjskich dzieci. Według ich analiz w grupie wiekowej 10–11 lat 14% dzieci miało nadwagę, a 17% – chorobę otyłościową. To było ważne badanie, którego wyniki mogły mieć znaczenie dla dalszych działań profilaktycznych i edukacyjnych. Gdyby nie to, że w pewnym momencie dziennikarze „The Times” zwrócili uwagę, że te wyniki z dużą dozą prawdopodobieństwa nie doszacowują dzieci o za

wysokiej masie ciała, albowiem ich rodzice częściej niż pozostali odmawiali udziału w badaniu. Wskazywały na to dane, według których wskaźnik odpowiedzi był najniższy w obszarach, w których dane z poprzednich lat wskazywały na wyższą średnią masę ciała dzieci.

Pogromcami radości życia wszystkich osób z zamiłowaniem do sondaży są również wyborcy określani mianem *late swingers* i *floating voters*, czyli ci, którzy zmieniają zdanie częściej niż skarpetki, ewentualnie popierają jedną partię, ale głosują na inną. Generalnie przez politologów uznawani są za racjonalnych bezobjawowo, co sprawia, że wyjątkowo trudno przewidzieć, jak ostatecznie zachowają się przy urnach i czy w ogóle pójdą głosować. Oczywiście mamy badania, które próbują to oszacować. Analiza zachowań wyborców z 14 europejskich krajów wykazała, że wyborcy, którzy są politycznie niezależni i niezainteresowani polityką, rzadziej głosują. Chętniej zaś głosują osoby, których kandydat jest liderem rankingów, i ci, którzy są zadowoleni z obecnego systemu politycznego.

Mamy też spory problem z interpretacją odpowiedzi „nie wiem”, „nie mam opinii” – ludzie, którzy w czasie przeprowadzania sondaży jeszcze nie wiedzą, jaką decyzję wyborczą podejmą. Te wszystkie sytuacje – ludzie niezdecydowani co do tego, jak zagłosują lub czy w ogóle zagłosują – mają szczególne znaczenie w wypadku małej frekwencji podczas ostatecznych wyborów. Widzimy więc, że decyzje wyborcze nie zawsze są poprzedzone zaawansowanymi analizami o charakterze intelektualno-heurystycznym. Czego ostatecznym dowodem może być to, że dzień po referendum w sprawie opuszczenia Unii Europejskiej najczęściej wyszukiwaną przez Brytyjczyków frazą było pytanie „co to jest brexit?”.

Oczywiście nie zawsze możemy zwać niepowodzenie naszych sondaży na wyborców nieokrzesanych niczym przedszkolak w cukierni. Innym powodem, dla którego czasem nasze predykcje zawodzą, jest grupa błędów związana z konstrukcją kwestionariusza. Znaczenie mają: kolejność pytań, sposób, w jaki zostały sformułowane, liczba i forma dostępnych odpowiedzi, czy nawet to... w którym miejscu kartki wydrukowano pytanie. Na przykład Michael P. McDonald i Matthew P. Thornburg odkryli, że w ankiecie przedwyborczej respondenci chętniej odpowiadali na pytanie wrażliwe (w ich przykładzie było to pytanie o dochód gospodarstwa domowego), gdy było umieszczone nie na froncie kartki, ale po drugiej stronie.



Inna sztuczka, która może nieświadomie wpłynąć na otrzymane odpowiedzi, to zasugerowanie w pytaniu, że któryś z kandydatów jest „liderem sondaży” – na takich ankietowani chętniej wskazują w sondażach przedwyborczych. Badania przeprowadzone na wielu narodowych rynkach pokazują, że to, że jest się „liderem sondaży”, pozytywnie wpływa na poparcie kandydata – kiedy media zaczynają komunikować pewien trend, opinia publiczna zaczyna za nim podążać. Nazywa się to **efektem większości**, choć przyznam, że angielskie określenie tego zjawiska ma w sobie znacznie więcej polotu – *bandwagon effect*, czyli efekt wozu z orkiestrą, który to wóz wygrywa pieśń zwycięstwa na tamburynie, a namaszczony kandydat przygrywa mu na harmonijce. Henryk Domański, socjolog z PAN, przeanalizował badania przeprowadzone od sierpnia do września 2019 roku, starając się rozwikłać związek między wynikami sondaży wyborczych a ostatecznymi wynikami wyborów. Na tej podstawie wysnuł wniosek, że to efekt wozu z orkiestrą mógł przyczynić się do wzrostu poparcia PiS-u w ostatnich trzech latach – zarówno wśród wyborców niezdecydowanych, jak i tych, którzy już wcześniej mieli określone preferencje. Oszacował, że efekt większości mógł zapewnić

Prawu i Sprawiedliwości nawet dodatkowe 15 punktów procentowych. Oprócz efektu większości mamy zjawisko odwrotne, związane z kandydatami, którzy na wyborczych dyskotekach raczej podpierają ściany – **efekt sympatii** (ang. *underdog effect*). Polega on na tym, że kandydat, który ma najmniejsze poparcie w sondażach przedwyborczych, zdobywa na tej podstawie kolejne głosy.

Jakie jeszcze smakołyki czekają na nas w tej cukierni efektów wyborczych? Chociażby **efekt rozpędu** (ang. *momentum effect*), polegający na tym, że ludzie zaczynają głosować na partię, której poparcie – według sondaży – dynamicznie wzrasta. A także **głosowanie taktyczne** lub **strategiczne** (ang. *tactical voting, strategic voting*). Dotyczy ono wyborców, którzy gdyby tylko urodzili się kilkaset lat wcześniej, spełnialiby się zawodowo, dając światu zaawansowane strategie wojenne i konserwy (tak jest, to francuskie wojsko po raz pierwszy użyło na polu walki żywności konserwowej), niemniej ponieważ nie wstrzelili się w odpowiednie czasy, pozostało im prowadzenie wojen napoleońskich przy urnach wyborczych. Głosowanie strategiczne ma miejsce wtedy, kiedy to na podstawie sondaży podejmujemy decyzję, by zagłosować nie na kandydata, którego popieramy, ale w sposób bardziej strategiczny, tak by powstał jak najbardziej preferowany rozkład głosów. Okazuje się, że gdy podejmujemy decyzję, jak zagłosować, znaczenie mają nie tylko nasze preferencje. Chcemy, by nasz głos miał jak największe znaczenie, istotny wpływ na wyniki wyborów i późniejszy układ rządu.

Nie tylko zachowania wyborców, ale również samych firm sondażowych mogą wpłynąć na poprawność przewidywań. Istnieje coś takiego jak **zachowanie stadne** (ang. *herding behaviour*) – które polega na tym, że firmy sondażowe obserwują siebie nawzajem i gdy otrzymują wyniki odmienne od swoich konkurentów, to podają w wątpliwość wiarygodność własnego sondażu. Prawdą jest, że istnieje wiele czynników, które mogą zaburzyć wiarygodność sondaży, wciąż jednak – jeśli są one rzetelnie przeprowadzone – możemy i powinniśmy im ufać. Aby sondaż był wiarygodny, muszą zostać spełnione określone warunki, takie jak: poprawny operat losowania, dobrze dobrana próba, poprawnie skonstruowane pytania i przemyślana technika sondażowa. Innymi słowy: myślcie o sondażach jak o wędlinie – mamy wśród nich poledwicę sopocką najwyższej jakości (to są te realizowane przez rzetelne jednostki naukowe i profesjonalne instytuty) i mamy też mielonkę o zawartości 13% mięsa,

która polega na tym, że Karol publikuje na swoim fejsbuku krótką ankietę, a po piętnastu minutach ogłasza, że wyborcy zdecydowali, iż kolejne wybory wygra profesor Rafał Wilczur. Ważnym elementem naukowości sondażu jest również etyka zawodowa osoby go przeprowadzającej (zarówno podczas realizowania sondażu, jak i interpretacji jego wyników). Ma to tym większe znaczenie, że – jak dowodzą efekty opisane wyżej – sondaże wyborcze nie tylko opisują rzeczywistość przedwyborczą, ale mogą ją również kształtować.

Dobry sondaż zawsze powinien mieć podaną szczegółową metodologię, którą warto przeczytać, bo to ona podpowie nam, na ile możemy ufać liczbom, które widzimy. Oto lista pytań, które powinniśmy sobie zadać za każdym razem, gdy napotykamy jakiś sondaż:

1. Kto zlecił sondaż?
2. Kto go przeprowadził?
3. Ile osób wzięło udział w badaniu i jak te osoby wybrano?
4. Kiedy przeprowadzono sondaż?
5. W jaki sposób (telefonicznie, internetowo, osobiście)?
6. Jakim błędem losowym są obciążone wyniki?
7. Jakie inne rodzaje błędów mogły wpłynąć na wypaczenie wyników?
8. Ile pytań zadano, jakie dokładnie i w jakiej kolejności?
9. Jakie odpowiedzi były dostępne do wyboru? Czy respondenci mogli wybrać opcję „nie wiem”?

Innymi słowy, warto pytać, gdy już nas spytają. Bo dobrze zrealizowana nauka jest wspaniała, patrzcie, przepowiada przyszłość i dostarcza odpowiedzi na tak wiele pytań! I to pytań przeróżnych, czasem bardzo zaskakujących. Na przykład takiego, czy Szekspir był analfabeta.

Czy Szekspir był analfabetą?

Z mówieniem po angielsku jest jak z jazdą na rowerze – czasem można wywalić się na ryj. Na przykład u mnie było tak: przez długi czas miałam poczucie, że mój angielski jest jak najpiękniej wyrośnięta bułeczka drożdżowa, nadziana dorodnymi idiomami jak najśłodszymi z winogron i oblana lukrem gramatyki pięknej i precyzyjnej jak koronkowe serwety plecione przez motyle. Kiedyś to nawet się pomyliłam i źle wykręciłam numer, i zamiast do elektrowni dodzwoniłam się do królowej Elżbiety, i ona tak się wzruszyła moją konstrukcją *future perfect continuous*, że chciała mi oddać Walię, Szkocję i jeszcze księcia Harry’ego w pakiecie. A wtedy miał jeszcze dobre notowania!

W tym moim przepięknym tangu z językiem Szekspira była tylko jedna fałszywa nuta, to jest mój akcent. Co oznacza mniej więcej tyle, że cała byłam, że heloł maj dijer frend weri najs tu mit ju, a gdy mnie usłyszał kiedyś jakiś drwal, jak pytam po angielsku o drogę, to natychmiast chciał mnie zatrudnić w tartaku, żebym tym swoim akcentem drewno ciosała.

Pomysł na rozwiązanie tego problemu wydawał mi się – jak wszystkie pomysły w moim życiu – brawurowy, z tym że – ponownie jak wszystkie pomysły w moim życiu – totalnie bez sensu. Zawiódł, kiedy wymyśliłam sobie, że w celu wyszlifowania ostrych krawędzi moich angielskich głosek udam się żyć wśród osób anglojęzycznych. I to samo w sobie może nawet nie było takie głupie, ale skoro już chciałam zostać wirtuozką angielskiej wymowy, to może niekoniecznie trzeba było wyjeżdżać do Szkocji.

Podam przykład dla tych, którzy nigdy w Szkocji nie byli i obce im są meandry ichniejszego akcentu. Kiedy pierwszego dnia pobytu na pewnym szkockim uniwersytecie wpłynęłam na niespokojną taflę językowego oceanu, a wpłynęłam tam żaglowcem uzbrojonym w lata rzetelnej edukacji językowej, to miły pan Szkot spytał, co studiuję, a ja mu powiedziałam, że z Polski.

Mhm, dokładnie tak było:

- *What do you study?*
- *I am from Poland.*

Dziękuję, gudnajt.

A jak już swój piękny polski akcent wytarzałam czule w panierce akcentu szkockiego, to można by pomyśleć, że gorzej być nie może, ale przecież może, wystarczy potem udać się do Irlandii, co też zrobiłam. Musicie wiedzieć, że piękno akcentu irlandzkiego jest również... dyskusyjne. To znaczy, gdyby irlandzki akcent był dziełem sztuki, to byłby tym obrazem pewnej Brazylijki, na którym miał być Jezus, a wyszedł jeź. I tak właśnie, moi drodzy, doszliśmy do momentu, w którym połączenie wszystkich moich akcentów sprawiło, że studenci w ogóle nie potrafili wykminić, skąd pochodzę. A kiedy już nasłuchali się mnie odpowiednio długo, to doszli do jedyne go słusznego wniosku, że musiałam przyjechać z RPA. No co Wam powiem? Jaki kraj, taka Charlize Theron.

No i na przykład któregoś razu wkraczam na pedagogiczne salony nowego roku akademickiego, a tam zupełnie świeży narybek z naszych uniwersyteckich sieci, więc gwar, radość i dobra zabawa, no bo wiecie, ONI JESZCZE NIE WIEDZĄ. Uwaga, zaczynam – tak sobie opowiadam o różnych rzeczach, i na przykład mówię, że musimy *deduct something from something*, patrzę na pierwszy rząd, a tam poruszenie, ewidentnie coś poszło nie tak, więc powtarzam, że *deduct something from something*, *DEEEEE-DUUUUUCT*, a człowiek z pierwszego rzędu patrzy na mnie oczami wielkimi jak bajgle, patrzy, w końcu nie wytrzymał i konspiracyjnym szeptem spytał kolegi:

– *What did she say?*

– *I am not sure* – mówi mu na to ten drugi – *but I think something about a dead duck.*

Wiadomo. Wszyscy tak mieliśmy. Przychodzisz na zajęcia ze statystyki, a laska nawija o martwych kaczkach. Niemniej o ile ornitologiczne *memento mori* mogło dziwić, o tyle to, że ktoś na wykładzie o liczbach zahaczył czule o rozkosze nauk o języku, nie byłoby aż tak dziwne. I takie czule schadzki nauk matematycznych i humanistycznych zdarzają się całkiem często.

Kiedy statystyka randkuje z lingwistyką

To znaczy wszyscy wiemy, jak jest: studenci kierunków humanistycznych kojarzą nam się z tymi ludźmi, co to biegają po polu w worku po rzodkiewkach i rozmawiają z motylami. Studenci politechniki zaś – z tymi chłopcami w sztruksach, którzy na imprezie całkują funkcje wymierne

i podrywają dziewczyny tekstem, że „gdybyś była ziemniaczkiem, to mięsko bym zostawił”. Gdyby jednak humanist(k)om udało się kiedyś zbiec z owego pola, ścisłowcom – wyjść z potańcówki tematycznej „przebierz się za swoją ulubioną całkę”, a nam – przeskoczyć zwodnicze zasieki stereotypowego myślenia o świecie i dyscyplinach naukowych, to oczom naszym ukazałyby się oszałamiający efekty mariażu literek i cyferek. I o tym będzie ten rozdział: o tych cudnych sytuacjach, kiedy literka spotyka cyferkę. O Francisie Baconie, który udawał Szekspira. A także o tym, jak zdiagnozować chorobę neurologiczną za pomocą... gramatyki.

Bo czy wiecie, że gdyby lingwistyka i statystyka poszły w tango, to owocem ich romansu byłaby **stylometria**? Jest to istna Szwajcaria wszelkich dyscyplin naukowych, która łączy wszystko, co najwspanialsze w humanistycznym i matematycznym myśleniu o świecie. Czyli to trochę tak, jakbyście nie mogli się zdecydować, czy wybrać w cukierni sernik czy ptysia, a pani by wam powiedziała, że nie ma problemu, nie musicie wybierać, wszak możecie kupić sernikoptysia. Stylometria, nasz naukowy sernikoptys, jest potrzebna, gdy nagle okazuje się, że podczas remontu ktoś (dobra, nie „ktoś”, a szwagier – umówmy się, że jak gdzieś odbywa się remont, to na bank jest tam też jakiś szwagier) znajduje na strychu nieznany nikomu poemat o roli kotleta w życiu narodu polskiego, a pod spodem jak byk stoi podpisany autor: ADAM MICKIEWICZ. Zanim jednak popędzilibyśmy spieniężyć to najnowsze dzieło literatury narodowo-spożywczej, w celu zakupu nowych płytek, bo tamte szwagier przez przypadek położył na suficie, to najpierw musielibyśmy potwierdzić autentyczność tego manuskryptu. I mamy na to sposoby!



Jeśli będziemy chcieli sprawdzić, czy Adam Mickiewicz faktycznie słaWił schabowego trzynastozgłoskowcem, to przyda nam się właśnie stylometria, czyli metoda analityczna, która w pewnym sensie wpisuje charakterystyczny styl autora we wzór matematyczny, na który składają się między innymi: charakterystyczne dla autora zwroty, długość słów, zdań i paragrafów, stosowana interpunkcja, kolokacje czy formy fleksyjne. To taki trochę pisarski odcisk palca, wszyscy go mamy. I dobrze, że mamy, o czym najlepiej wie... William Szekspir.

Czy wiecie, jak liczne są teorie, że Szekspir tak naprawdę był analfabeta, który po angielsku nie umiał trzasnąć nawet listy zakupów, a co dopiero sztuki teatralnej? Tym samym po historii literatury tropiciele stylometrycznych zagadek, którzy porównują sztuki Szekspira z cudzymi tekstami, by zdemaskować oszusta i odnaleźć prawowitego autora *Poskromienia złoŃnicy*. Wśród kandydatów do tej ostatniej roli znajdziemy między innymi Francisa Bacona czy Christophera Marlowe'a – z czego ta ostatnia kandydatura do dziś rozpala literacką wyobraźnię i akademickie granty. Zakrojone na szeroką skalę analizy przeprowadzone przez 23 naukowców z 5 krajów wykazały, że najpewniej Marlowe Szekspirem nie był, ale mocno Williama inspirował, a fragmenty niektórych sztuk mu osobiście napisał (na przykład *Henryka VI*). Dobra tam, kto nigdy nie przepisywał wypracowania z polaka od Witka z ostatniej ławki, niech pierwszy rzuci głoską.

Statystyki w lingwistyce używa się również do określenia autorstwa ksiąg Nowego Testamentu, żeby było wiadomo, komu trzeba wypłacać należne tantiemy (Judaszowi nie, ten się nachapał na boku), czy do kręcenia odcinków brawurowego serialu *CSI: Literature*. Doktor habilitowany Michał Choiński, profesor UJ i kierownik Zakładu Historii Literatury i Kultury Amerykańskiej na tej uczelni, korzystający z metod stylometrycznych, w jednym z wywiadów podał przykład naukowców, którzy przeanalizowali to, jak zmieniały się teksty jednej z pisarek wraz z postępującą u niej chorobą Alzheimera – zaczęła między innymi używać mniej różnorodnego słownictwa i większej liczby słów o ogólnym znaczeniu. Następnie badacze użyli tego samego modelu, by przeanalizować dzieła... Agathy Christie, i na tej podstawie doszli do wniosku, że z dużym prawdopodobieństwem Christie zmarła na dokładnie tę samą chorobę. Fascynujące, prawda? Zresztą co ja Wam będę o tym opowiadać, najlepiej, jeśli zrobi to sam autor. Proszę przestać kuć płytki, ewentualnie pisać poematy o kotletach schabowych – przed Państwem Michał Choiński! Literaturoznawca, amerykanista, poeta i wielki miłośnik mariażu literek i cyferek.

Humanistyka cyfrowa – co to? Michał Choiński

No dobrze. To zacznijmy od terminu „humanistyka cyfrowa”. Po co humaniście, historykowi literatury narzędzia badawcze ścisłowca? Wszak literaturą trzeba się zachwycać, a nie liczyć jej elementy składowe, albo – co gorsza – pozwalać, żeby komputer liczył je za nas. Odpowiedź na to pytanie jest złożona. Problem w głównej mierze polega na tym, że humanistom zajmującym się literaturą często zaczyna brakować mocy przerobowej. A ta moc przerobowa związana jest z naszymi ograniczeniami biologicznymi – czy też oględnie mówiąc, naszą długością życia. Policzmy. Jeśli czytamy dwie książki tygodniowo, to w ciągu miesiąca jesteśmy w stanie przeczytać osiem książek. Daje to rocznie około stu książek. Jeśli założymy, że czytamy sprawne i świadomie między 16. a 70. rokiem życia, to wychodzi nam, że w życiu mamy okazję przeczytać... 5400 książek. A przyznajmy się sami przed sobą: kto jest w stanie znaleźć czas, aby regularnie czytać dwie książki tygodniowo?

Te niespełna 5500 książek to bardzo niewiele z punktu widzenia badacza historii literatury. Dla porównania: w okresie wiktoriańskim w Wielkiej Brytanii, czyli w czasie panowania Królowej Wiktorii, między 1837 a 1901

rokiem wydano ponad 50 000 powieści⁹¹ – czyli jakieś dziewięć „żyć” czytania. Co ciekawe, w 2020 roku na polskim rynku wydawniczym ukazało się 30 000 pozycji. Czy to znaczy, że aby znać się na angielskiej literaturze wiktoriańskiej tego okresu, ale tak naprawdę, naprawdę się znać, muszę przeczytać te wszystkie teksty? Chciałoby się powiedzieć: i tak, i nie. Ile dziesięcioleci trzeba poświęcić na czytanie, aby móc z pewnością mówić o tym, co charakteryzuje dany okres w pisarstwie? Na ile to, o czym mówimy w podręcznikach, stanowią pewnego rodzaju uogólnienia? Ile ciekawych autorek i ilu ciekawych autorów jest pomijanych w zestawieniach? To ważne pytania związane z zasadnością badania historii słowa pisanego. Matthew Jokers, amerykański badacz zajmujący się humanistyką cyfrową, wsadził kilka lat temu kij w mrowisko, stawiając w książce *Macroanalysis* kontrowersyjną tezę, że znakomita część badań nad literaturą ma charakter wybiórczy i tak naprawdę oparta jest na dowodach anegdotycznych. Innymi słowy, skupiamy się na tych autorach czy grupach autorów, których lubimy czy którzy są według pewnych standardów „najlepsi”, pomijając cały ogrom słowa pisanego.

Sprawy nie ułatwia fakt, że jeszcze nigdy w historii ludzkości tak wiele osób nie miało dostępu do tak wielu wydanych wcześniej tekstów. Mityczne zbiory Biblioteki Aleksandryjskiej to kropla w morzu w porównaniu z ogromem tekstów, do których dzięki naszym smartfonom mamy natychmiastowy dostęp z każdego miejsca na ziemi. W 2019 roku Google chwalił się, że w Google Books dostępnych jest 40 000 000 książek (nadgorliwi mogą przeliczyć, ile to „żyć” czytania). Oczywiście nie znaczy to, że wszystkie te książki ktoś musi przeczytać, ale po raz pierwszy w historii mamy możliwość spojrzenia niejako z lotu ptaka na wynik setek lat twórczej pracy pokoleń, by poznać i zobaczyć zależności w skali nie mikro, ale makro. To bezcenny rezerwuar wiedzy o historii. W ten sposób możemy zrozumieć zjawiska kształtowania się myśli ludzkiej, które pozostają niewidoczne dla pojedynczego badacza czy całej kohorty badaczy, choćby czytali i analizowali słowo pisane całe życie, od rana do nocy, siedem dni w tygodniu.

To właśnie rewolucyjna zmiana w dostępie do informacji, przy niezmiennych ograniczeniach w naszych kognitywnych zdolnościach przyswajania wiedzy i jej przetwarzania, zmusza nas do sięgnięcia po narzędzia cyfrowe. Trzeba tu podkreślić: mówimy o wykorzystaniu mocy obliczeniowej komputera nie po to, by czytał „za nas”, ale „dla nas”, to

znaczy by pomógł nam stawiać nowe pytania i tezy. Nie chcemy się maszynami wyręczać, ale zaprzęgnąć je do pracy, by pomogły nam zobaczyć zależności, których nigdy nie bylibyśmy w stanie dostrzec gołym okiem. Stylometria jest jednym z tych narzędzi, które dzięki badaniu autorstwa tekstu pozwalają badaczom wspiać się wyżej i spojrzeć na morze tekstów tak, że widzą wewnętrzne prądy niedostrzegalne z punktu widzenia osoby, która płynie na powierzchni wody. Potwierdzeniem tej potrzeby są laboratoria humanistyki cyfrowej (zwane w żargonie „DH labami”), które przez ostatnie kilka lat pojawiły się przy większości uczelni najpierw w USA, a teraz też w Europie.

Stylometria, czyli styl

Stylometria to de facto wynalazek... polski. Termin ukuł jeszcze pod koniec XX wieku krakowski filozof i badacz związany z Uniwersytetem Jagiellońskim Wincenty Lutosławski. Badał on chronologię dialogów Platona i wpadł na pomysł, że klucz do uporządkowania tekstów greckiego filozofa może leżeć w zmianach stylu wynikających z różnic w częstotliwości użytych słów. Pomysł okazał się strzałem w dziesiątkę, a Lutosławskiemu pozwolił zaproponować nową chronologię dzieł Platona. Za dokonany przez niego metodą ręczną obliczeniami kryło się rewolucyjne i zaskakujące założenie na temat języka: jeśli weźmiemy teksty A i B i przeliczymy to, jak słowa układają się statystycznie wobec siebie w każdym tekście, a następnie jeśli weźmiemy tekst C i przeprowadzimy podobne obliczenia, będziemy w stanie ustalić, czy tekst C bliższy jest próbce A czy próbce B. Innymi słowy, metodą statystyczną, zawsze, w każdym z tekstów, jesteśmy w stanie ustalić stylistyczne linie papilarne pozostawione przez autora (co ważne: o ile dana próbka jest wystarczająco długa).

Każdy, kogo porwała kiedyś przejmująca proza czy zachwyił ciekawy wiersz, zapewne od razu się sprzeciwi: hola, hola, co mają frekwencje słów do stylu? Przecież wszyscy z autopsji wiemy, że doświadczenie czytania literatury jest niezwykle złożone i doceniamy kunszt pisarski ulubionych autorów i autorek nie za te najczęściej pojawiające się słowa, na których dystrybucję rzadko zwraca się uwagę przy lekturze, ale za to, jak budują fabułę, jak używają ironii czy konstruują kwieciste metafory. Proza Williama Faulknera to przejmujące i skomplikowane zdania, ciągnące się na stronach powieści jak rzeka, teksty Ernesta Hemingwaya prowokują

pozorną prostotą, która jest niczym wierzchołek góry lodowej, skrywającej pod powierzchnią lakonicznej ekspresji bogactwo myśli, a książki Vladimira Nabokova to ciągła, przewrotna gra z czytelnikiem. Dla wielu czytelników kwestie rozpoznania sygnału autorskiego mają charakter subiektywny – to „odczucia” związane z tym, że teksty różnych autorów czyta się nieco inaczej. Cóż, stylometria wprowadza do tych subiektywnych odczuć element matematycznego obiektywizmu.

Badania statystycznie pokazują jednak, że z punktu widzenia statystyki (co należy podkreślić: z tego konkretnego, formalnego punktu widzenia) pisarstwo Faulknera jesteśmy w stanie rozpoznać jako pisarstwo Faulknera nie dlatego, że tworzy skomplikowane obrazy metaforyczne, lecz dlatego, że tak, a nie inaczej używa zaimków, przyimków i partykuł. Na tym zasadza się jego „sygnał autorski”, czyli suma językowych linii papilarnych w tekście, które można obiektywnie zebrać i ilościowo opisać. Według stylometrycznego, bardzo formalistycznego podejścia, które potwierdzają już teraz dziesiątki badań, to, co subiektywnie odbieramy jako „styl pisania”, zasadza się na relatywnych frekwencjach tych najprostszych, a zatem najczęstszych słów. Licząc właśnie te słowa, jesteśmy w stanie obiektywnie opisać sposób konstruowania tekstu i powiedzieć dużo o jego autorze lub autorce. Stylometria to niejako kryminalistyka historii literatury.

No dobrze, to jakie są te najczęstsze słowa – dajmy na to – w literaturze anglojęzycznej? Odpowiedź może wydawać się rozczarowująca, bo zestawienie tych słów jest nad wyraz nudne. Oto dowód, czyli sto najczęstszych słów: *the and to of i a in that he was it you her his as my not for with had she be but have me is at him so on said which this by all mr would if from will what your no or when been an were they one very who there are do could more them we should now out any than little upon such up their then am man know mrs has much into some must well own think did good how about say never can see may before time lady other only miss made too sir*. Na próżno tu szukać górnolotnych *love* czy *hate* (choć dobrze widać tu męskocentryczność literatury), czy jakichkolwiek nazw własnych. I w sumie – jeśli się poważniej nad tym zastanowić – ma to głęboki sens. Te słowa to podstawowy budulec języka, z którego dopiero rodzą się nasze subiektywne „odczucia” w trakcie czytania i które służą do wprowadzenia treści. Liczba zaimków w całości tekstu przekłada się na sposób konstrukcji relacji między postaciami, przyimki są często podstawą budowy przestrzeni

i metafor, a partykuły i spójniki decydują o gęstości zdań. Innymi słowy, licząc ich relatywne frekwencje, analizujemy tę tkanę, z której w lekturze rodzić się potem będą emocje czytelniczek i czytelników i ich doznania estetyczne. Wszystkie te elementy składają się sumarycznie na niepodrabialny znak językowych linii papilarnych, które autorki i autorzy zostawiają w tekście czy tego chcą, czy nie.

Pakiet Stylo i rysowanie literatury

Badania stylometryczne posunęły się znacząco od czasów Lutosławskiego i jego wyliczeń frekwencji słów w dialogach Platona. Krokiem milowym były badania atrybucji autorstwa opublikowane w „Journal of American Statistical Association” na początku lat 60. XX wieku przez Fredericka Mostellera z Harvardu i Davida L. Wallace’a z University of Chicago. Dwóch badaczy obrało sobie ambitny cel zakończenia sporu o to, kto napisał 12 tekstów ze zbioru *Federalista* (ang. *The Federalist Papers*), uznawanego za pierwszy komentarz do konstytucji Stanów Zjednoczonych. Zbiór ten ma duże znaczenie dla historii amerykańskiej państwowości i eksperci od lat toczyli spór o to, który z trzech polityków – Alexander Hamilton, James Madison czy John Jay – jest autorem poszczególnych esejów. Wykorzystując narzędzia stylometryczne, Mosteller i Wallace ustalili ponad wszelką wątpliwość, że to Madison napisał 12 tekstów, o które toczył się spór. Te ustalenia pozwoliły zażegnać spór historyków trwający grubo ponad sto lat.

Równie ważne dla rozwoju dyscypliny były badania przeprowadzone przez australijskiego badacza Johna F. Burrowsa pod koniec lat 80. ubiegłego stulecia⁹². Wziął on pod lupę powieści znanej angielskiej pisarki Jane Austen, autorki m.in. *Dumy i uprzedzenia*. Burrows prześledził rozkład frekwencji 30 najczęstszych słów, właśnie tych, na które czytelnicy nie zwracają zwykle uwagi – zaimków, przyimków i partykuł. Wyliczenia Burrowsa pozwoliły ustalić, że język różnych postaci w książkach Austen jest różny nie tylko na poziomie tematów, które poruszają, ale także na poziomie tych podstawowych elementów składowych języka. W konsekwencji, gdyby dać Burrowsowi próbkę anonimowej wypowiedzi jednej z postaci *Dumy i uprzedzenia*, nawet odartą ze wszystkich nazw własnych, byłby on w stanie powiedzieć, do kogo należą te słowa.

Kolejnym ważnym etapem w badaniach stylometrycznych było stworzenie 10 lat temu pakietu oprogramowania Stylo. Jego twórcy: Mike Kestemont z Uniwersytetu w Antwerpii, Maciej Eder z Polskiej Akademii Nauk i Jan Rybicki z Uniwersytetu Jagiellońskiego dali każdemu możliwość zabawienia się w literackiego detektywa, pakiet został bowiem udostępniony bezpłatnie w otwartym dostępie – i szybko stał się bardzo popularnym narzędziem badawczym humanistyki cyfrowej na całym świecie. Stylo rozbija tekst na ciągi frekwencji, przelicza je względem siebie, a następnie z zestawienia delt wylicza niepodrabialny dla każdego twórcy sygnał autorski. Ponieważ ciągi cyfr nie są zbyt atrakcyjne wizualnie i patrząc na nie, trudno uchwycić zależności w grupach tekstów, na ich podstawie tworzy się wizualizacje, gdzie teksty są grupowane, a poszczególne kolory sygnalizują zmiany w sygnałach autorskich. Okazuje się, że literaturę można rysować i malować⁹³.

Trzy literackie śledztwa

No dobrze, to skoro już wiemy, czym jest stylometria i na jakich założeniach się zasadza, czas może napisać kilka słów o praktycznych zastosowaniach tej statystycznej metody analizy literatury. Janina napisała wyżej o *CSI: Literature* – choć praca przy badaniach stylometrycznych nie jest filmem sensacyjnym, to jednak nie jest pozbawiona dosyć zaskakujących odkryć i ciekawych zwrotów akcji. Najciekawszy i najgłośniejszy case, nad którym mieli okazję pracować członkowie grupy badawczej Computational Stylistics Group, działającej przy Instytucie Języka Polskiego PAN oraz Instytutu Filologii Angielskiej UJ, to bez wątpienia problem autorstwa książek znanej amerykańskiej pisarki Harper Lee.

Harper Lee wydała w 1960 roku powieść *Zabić drozda*, powszechnie uznaną za klasyk literatury amerykańskiej. Książka traktowała o nierównościach społecznych i rasizmie w Alabamie w latach 30. XX wieku. Fabuła *Zabić drozda* to gorzka refleksja nad stronnictwością systemu prawnego w Ameryce w czasach segregacji rasowej. Oskarżony o napaść na białą kobietę Afroamerykanin Tom Robinson zostaje skazany pomimo oczywistych dowodów niewinniających przedstawionych przez prawnika Atticusa Fincha. Powieść *Zabić drozda* stała się bestsellerem. W rok po wydaniu otrzymała Nagrodę Pulitzera, a nakręcony na jej podstawie film

z Gregorým Peckiem otrzymał trzy Oscary. Jednak, pomimo pierwszego sukcesu, Harper Lee nie wydała kolejnej książki. Natomiast w 2016 roku, na krótko przed jej śmiercią, w dosyć tajemniczych okolicznościach, w skrytce rodzinnej w Alabamie znaleziony został maszynopis powieści *Idź, postaw wartownika*, którą Lee rzekomo napisała przed *Zabić drozda*. Maszynopis był Świętym Graalem każdego wydawcy, wiązał się z perspektywą gigantycznych zysków. Zaraz po tym, jak Harper Collins doniósł o planach publikacji książki, Amazon poinformował, że stała się ona najczęściej zamawianą pozycją od czasu wyczekiwanego tomu *Harry Potter i insygnia śmierci* w 2007 roku. Fani *Zabić drozda* z całego świata oszaleli i ustawiali się przed księgarniami w gigantycznych kolejkach.

Szybko jednak pojawiły się wątpliwości związane z treścią i autorstwem nowej książki Lee. Okazała się ona tak naprawdę pierwszą wersją manuskryptu, z którego powstało *Zabić drozda*. Innymi słowy, zmiany redakcyjne w tym pierwszym tekście oddanym przez Lee były tak dogłębne, że w efekcie powstała niemal nowa książka. Ku przerażeniu fanów, w *Idź, postaw wartownika*, czyli de facto pierwszej wersji *Zabić drozda*, Atticus Finch nie jest szlachetnym bohaterem broniącym równości rasowej, a członkiem Ku Klux Klanu. Podawano też w wątpliwość autorstwo książki – podejrzewano, że w procesie jej tworzenia mocno maczał palce inny pisarz amerykański z Południa, przyjaciel Lee Truman Capote. Inną „podejrzaną” była redaktorka Lee – Tay Hohoff. Na podstawie stylometrycznego śledztwa zleconego przez amerykańską gazetę „The Wall Street Journal” stwierdzono ponad wszelką wątpliwość, że to Harper Lee jest autorką obydwu powieści (choć faktograficznie należałoby napisać: „dwóch wersji tej samej powieści”). Obiektywizm statystyczny obalił anegdotyczne domysły.

Innym ciekawym „stylometrycznym śledztwem” była sprawa włoskiej pisarki Eleny Ferrante. Pod tym pseudonimem literackim ukazywały się popularne i nagradzane powieści – w tym słynny cykl neapolitański, który na polskim rynku zainicjowała bardzo dobrze przyjęta *Genialna przyjaciółka*. Prawdziwa tożsamość osoby podpisującej swoje powieści wyżej wymienionym nazwiskiem pozostawała jednak tajemnicą. Do dziś nieznanie oficjalnie są ani jej prawdziwe nazwisko, ani miejsce zamieszkania czy nawet płeć (bowiem Elena Ferrante najprawdopodobniej jest mężczyzną, o czym niżej). Anonimowość autorki nie przeszkodziła (a może nawet dopomogła) popularności powieści Ferrante – sześć lat temu

tygodnik „Time” umieścił ją na liście 100 najbardziej wpływowych osób na świecie. Jednak, jak możemy się domyślić, rosnąca popularność książek Ferrante zachęciła w końcu pewnego włoskiego dziennikarza śledczego do prześledzenia drogi tantiem ze sprzedaży książek. W 2016 roku ogłosił on wszem wobec, że pieniądze trafiają do Anity Rai, włoskiej tłumaczki niemieckiego pisarza Christa Wolfa. Choć sama Raja zdecydowanie zaprzeczyła, że to ona jest Eleną Ferrante, na celowniku znalazł się szybko również jej mąż Domenico Starnone, neapolitański pisarz. Aby ukrócić piętrzące się plotki i domysły, Uniwersytet w Padwie postanowił wykorzystać pakiet Stylo i zaprosił członków Computational Stylistic Group, by spróbowali ostatecznie „wyliczyć”, kto tak naprawdę kryje się za pseudonimem Elena Ferrante. Wyniki śledztwa literackiego potwierdziły wyniki śledztwa finansowego. Stylometryczne „odciski palców” Starnonego były w każdym miejscu powieści Ferrante. Co ciekawe, pomimo tych przeważających dowodów – zarówno finansowych, jak i stylometrycznych – sam podejrzany niezmiennie stoi na stanowisku, że nie ma z powieściami Ferrante nic wspólnego.

Stylometria i jej pochodne metody badawcze pozwalają nie tylko ustalić, kto napisał dany tekst, ale również wskazać osobę redaktorską, czyli to, kto dopisał jego poszczególne fragmenty. W 2015 roku członkowie Computational Stylistic Group na zlecenie Uniwersytetu Yale przeprowadzili badania nad manuskryptami napisanymi w Ameryce w czasach kolonialnych. Śledztwo dotyczyło osoby Jonathana Edwardsa, osiemnastowiecznego teologa i kaznodziei, słynnego ze względu na wygłoszenie kazań pełnych brutalnych obrazów piekielnych mąk. Edwards czytany jest do dziś, a jego traktaty cieszą się zaskakująco dużym zainteresowaniem na całym świecie. Jednak relacja między Edwardsem a jego agentem i redaktorem Thomasem Foxcroftem wzbudzała od dawna wątpliwości amerykańskich historyków. Wiadomo, że Foxcroft, który mieszkał w Bostonie, otrzymywał od Edwardsa pocztą rękopisy traktatów, czytał je uważnie i odsyłał w listach sugestie poprawek. Jak wynika z ich korespondencji przechowywanej w The Beinecke Rare Book & Manuscript Library na Uniwersytecie w Yale, część zmian Foxcroft wprowadził sam, po otrzymaniu pisemnej zgody autora. No dobrze, ale jak stwierdzić, które akapity opublikowanych książek zostały wstawione przez redaktora? Innymi słowy, skąd mieć pewność, że czytając opasłe traktaty Edwardsa, czytamy Edwardsa, a nie Foxcrofta?

Z odpowiedzi na te pytania przyszła metoda badań stylometrycznych o nazwie *rolling classify*, w ramach której tekst poddawany jest sekwencyjnej analizie autorskiej. Oznacza to, że badana próbka jest cięta jest na krótkie kawałki tak, aby sygnały autorskie znalezione w wyodrębnionych kawałkach mogły być porównywane względem siebie. Ta metoda, opracowana przez Macieja Edera, pozwala dosyć precyzyjnie uchwycić zmiany we frekwencjach słów i złapać na gorącym uczynku kogoś, kto podmienił dany fragment tekstu. Wyniki tego literackiego śledztwa zostały opublikowane w niemieckim periodyku „Amerikastudien” i jednoznacznie wskazywały, że kilka sporych fragmentów najbardziej poczytnych książek Edwardsa, w tym traktatu *Original Sin*, nie zostało napisanych przez niego, ale przez jego agenta. Co więcej, udało się owe fragmenty namierzyć z dokładnością do kilku zdań. Po takich ustaleniach – które dla historyków specjalizujących się w dziedzinie były lekko zaskakujące – trzeba było wprowadzić erraty w istniejących naukowych wydaniach tekstów kolonialnych.

To tylko wybrane przykłady zastosowań stylometrii – bo możliwości badania tekstów przy pomocy humanistyki cyfrowej jest naprawdę sporo, czy to w kontekście tłumaczeń, czy wyszukiwania wspólnych elementów sygnałów autorskich dla dużych grup tekstów, których nigdy nie bylibyśmy w stanie na piechotę przeczytać i porównać. I na tym chyba zasadza się atrakcyjność i przydatność takich narzędzi jak stylometria: to szansa na obiektywne weryfikowane anegdotycznych domysłów oraz zadawanie pytań i doszukiwanie się zależności, o których istnieniu nikt by nie pomyślał.

Michał Choiński

Kto by pomyślał, że w dokonaniu ważnych odkryć na polu historii literatury może pomóc statystyka? A takich nieoczywistych bohaterów w historii nauki mamy znacznie więcej! W tym na przykład pewnego szczególnego gryzonia, który ocalił bardzo wiele żyć.

Jak świnka morska uratowała miliony kobiet?

Istnieje świetny żart o wszelkich uniwersytetach, który leci tak:

- *How many academics does it take to change a light bulb?*
- *Change?!*

Kto nie pracuje na uczelni, ten się śmieje, a kto pracuje na uczelni, ten właśnie poszedł się utopić w miednicy z własnymi łzami. Choć żeby być sprawiedliwa, muszę zaznaczyć, że podczas swoich kilkuletnich występów na irlandzkiej uczelni odnotowałam kilka wydarzeń o charakterze nowatorskim. Na przykład wtedy, kiedy zmieniono nazwę jednego z ośrodków badawczych z AIIM na TLRHAHRI, z czego wynikało, że w rzeczonym roku samogłoski ewidentnie były w niełasce, za to chwytlive skróty wciąż w cenie. Albo wtedy, gdy kolejny rok akademicki weszłam w – jak się okazało – zmianę o skali w świecie szkolnictwa uniwersyteckiego zupełnie niespotykanej. To znaczy, słuchajcie, na przykład zlikwidowano nam maszynę do ksera. Szok, niedowierzanie. Pośpiesznie wyjaśniono, że w ramach rekompensaty położono nam wykładzinę – i super, bo wykładzina robi znacznie mniej hałasu niż drukarka, no i nie trzeba wymieniać tonera. Ponadto, żeby w jakiś sposób umożliwić nam unikanie jakiegokolwiek pracy, co dotychczas skutecznie robiliśmy przy wielogodzinnych próbach przeskalowywania dokumentów w maszynie do ksera, biuro zaopatrzone w gry planszowe. Jeśli ktoś chciałby mnie spytać o zdanie, to ja osobiście uważam to posunięcie za gruby nietakt. Skoro pracujemy na uczelni, to i tak znaczy, że przegrywamy w życie i naprawdę nie potrzebujemy jeszcze dodatkowych okazji, by dostawać oklep w „Grzybobranie”.

I tak właśnie jeździłam sobie kiedyś na obrotowym krześle po miękkiej wykładzinie biurowej rzeczywistości, dopóki nie wjechałam tym krzesłem w twardy mur prawdziwego życia, czyli tego momentu, w którym zmuszono mnie do pójścia na zebranie Rady Uniwersytetu, na którym to zebraniu opowiadano, że ledwie po pięciu latach i kilku milionach euro podjęto decyzję o zmianie uniwersyteckiego logo. I że ta zmiana będzie polegać na tym, że zamknięta dotychczas księga będzie teraz otwarta, jako i nasz uniwersytet jest otwarty na świat.

No więc sami widzicie, że żart o niechęci do zmian z początku tego rozdziału jest nie do końca sprawiedliwy, choć inaczej mogą myśleć ludzie

z mojego biura, którzy do dziś przepisują wszystkie dokumenty ręcznie w trzydziestu egzemplarzach, ale za to gdy to robią, to ich wykładzina mizia w stopy miło niczym szczeniaczek labradora o sierści puchatej jak bita śmietana. Niemniej istnieją takie zmiany w szeroko pojętym uniwersyteckim świecie, które wprowadzić znacznie trudniej, i ten rozdział będzie dotyczyć właśnie takich spraw – mrocznych rozdziałów naukowej biografii, które wymagały (a niektóre wciąż wymagają) zmiany.

Ostrzegam, że dla niektórych osób ten rozdział może być drastyczny, albowiem dotyczy okresu w historii nauki, w którym popularne były eksperymenty na ludziach i na zwierzętach, z kolei w ogóle popularna nie była etyka. Uznałam, że ważne jest, by taki rozdział się pojawił. Dla licznych ofiar na drodze naukowego postępu możemy zrobić przynajmniej tyle – opowiedzieć ich historie, oddać im głos i zaznaczyć, co współczesna nauka robi, by te sytuacje nigdy już nie miały miejsca. Niemniej jeśli nie macie ochoty lub siły na takie treści, to możecie ten rozdział po prostu pominąć.

Wstyd, nauko, wstyd!

Przenieśmy się na moment o kilkaset lat wstecz – do czasów, kiedy nauka dopiero szukała sposobów na to, by zrozumieć i opisać świat. W imię nauki ci, którzy ją uprawiali, byli w stanie ponieść ofiary, niestety często... bez zgody samych ofiar. We współczesnych badaniach klinicznych biorą udział wyłącznie ochotnicy, ale nie zawsze tak było – na początku, by osiągnąć cel, naukowcy igrali ze zdrowiem i życiem różnych grup społecznych, które często nie wiedziały o zagrożeniu. Głównie dotyczyło to osób czarnoskórych, chorych psychicznie, ubogich, a w dalszej części historii XX wieku – tych pochodzenia żydowskiego. Przykładów takich działań mamy aż nadto.

W 1786 roku Wielka Brytania rozpoczęła na Jamajce eksperymenty, które miały określić skuteczność, jak również ewentualne skutki uboczne, szczepionki na ospę. Wykorzystano 850 niewolników, którym bez zgody podano badaną substancję. Co więcej: często podawano ją kilkakrotnie tej samej osobie, co zwiększało ryzyko poważnych powikłań zdrowotnych. Kolejny przykład, szokujący tym bardziej, że miał miejsce w XX wieku: w 1932 roku rząd Stanów Zjednoczonych zezwolił na to, by zaniechać leczenia setek czarnoskórych mężczyzn chorujących na kiłę. Wszystko po to, by poznać szczegółowo wpływ tej choroby na ludzki organizm, jak

również ustalić (ewentualne) różnice w przebiegu tej choroby u osób o różnym kolorze skóry. Badanie to, zwane badaniem Tuskegee (oryg. *Tuskegee Study of Untreated Syphilis in the Negro Male*⁹⁴) trwało aż do 1972 (!!!) roku. W pierwszych latach zwerbowano do niego 600 czarnoskórych, spośród których 399 było chorych na kiłę, a 201 stanowiło grupę kontrolną, czyli były to osoby zdrowe. Osobom z pierwszej grupy powiedziano, że w ramach eksperymentu otrzymają leczenie na coś, co nazywano „złą krwią” (co było popularnym określeniem syfilisu, anemii czy przewlekłego zmęczenia), w zamian za pożywienie i 50 dolarów dla rodzin w przypadku śmierci badanych. Nigdy nie poinformowano chorujących, że chorzy są właśnie na kiłę, i wbrew temu, co im obiecano, nigdy nie wdrożono leczenia – chociaż było ono już wtedy znane i ogólnodostępne (penicylina została wynaleziona w 1928 roku). W toku eksperymentu pozwolono mężczyznom dojść do ostatecznego, terminalnego stadium choroby, które dla wielu zakończyło się zgonem. Przyzwolono również na zakażenie kiłą ich żon i dzieci. Mimo że pierwotnie badanie miało obejmować 6–9 miesięcy, trwało 40 lat (!) – zakończono je zaś nie dlatego, że zrozumiano, że eksperymentowanie na ludziach bez ich zgody i wiedzy jest nieetyczne, a z powodu głośnego artykułu Jeana Hellera, dziennikarza „New York Timesa”⁹⁵. Skutkiem tej publikacji był również proces cywilny wytoczony przeciwko rządowi Stanów Zjednoczonych – ustalono, że przez 40 lat trwania eksperymentu w jego wyniku zmarła ponad setka osób. W ramach ugody przedprocesowej żywi uczestnicy badania lub potomkowie tych nieżyjących otrzymali 9 000 000 dolarów rekompensaty (o ile w tym wypadku można w ogóle mówić o jakiejś „rekompensacie”). Żywi uczestnicy eksperymentu byli w tamtym momencie zbyt starzy, by otrzymać leczenie na kiłę, niemniej pozostali pod stałą kontrolą lekarza i otrzymali leczenie każdej innej choroby, na którą cierpieli. W 1997 roku oficjalnie i publicznie przeprosił ich prezydent Bill Clinton. Wprowadzono również akt prawny, National Research Act, który do dziś określa obowiązki instytucji rządowych w zakresie nadzoru, ewaluacji i zezwoleń na badania medyczne z udziałem ludzi. Niemniej inne, negatywne skutki tego eksperymentu – oczywiście poza tymi najtragiczniejszymi – odczuwane są do dziś; wiele badań zwraca uwagę na to, że pamięć o badaniu Tuskegee sprawia, że Afroamerykanie mniej chętniej biorą udział w badaniach klinicznych (jeśli już w ogóle zostaną do nich zaproszeni – o czym pisałam wcześniej) i szerzej – mają bardzo niski

poziom zaufania do ochrony zdrowia, co oznacza, że rzadziej korzystają z usług lekarskich, zagrażając swojemu zdrowiu i życiu.

Być może dlatego inna Afroamerykanka, Henrietta Lacks, stosunkowo późno zgłosiła się do szpitala z silnymi bólami podbrzusza, które okazały się objawem zaawansowanego raka szyjki macicy dającego przerzuty. Wykonano jej wtedy biopsję szyjki macicy i pobrano komórki, które okazały się bezcenne dla rozwoju nauki. Okazało się, że komórki HeLa (nazywane tak obecnie od imienia i nazwiska pacjentki) są niezwykle – zdolne do nieskończonego wielu podziałów mitotycznych, co sprawia, że są... nieśmiertelne, dodatkowo cechując się przy tym ekstremalnie szybkim tempem wzrostu. Komórki HeLa są hodowane w laboratoriach na całym świecie nieprzerwanie od 1951 roku i znajdują zastosowanie w licznych badaniach: na przykład nad wpływem na komórki nowotworowe toksyn, leków, hormonów, terapii czy wirusów⁹⁶. Możliwość wykorzystania tych komórek sprawia, że badania te mogą być przeprowadzane bez konieczności eksperymentowania na ludziach. Obecnie całkowita masa komórek HeLa wyhodowana na całym świecie jest szacowana na 50 000 000 ton⁹⁷, wykorzystano je w 75 000 doświadczeń naukowych, a codziennie ta liczba zwiększa się o 10. O ich szczególnej roli niech świadczy też fakt, że w latach 60. postanowiono wysłać je w kosmos, by przetestować hipotezę, że tam będą rozmnażać się jeszcze szybciej (tak się nie stało), jak również zbadać na ich podstawie wpływ przebywania w kosmosie na ludzki organizm. Brzmi świetnie, więc co w tym nieetycznego? No cóż, problemy tutaj mnożą się równie szybko co same komórki.

Otóż po pierwsze, zostały pobrane od Henrietty Lacks bez jej zgody, nigdy nie poinformowano jej również o ich szczególnych właściwościach. Co więcej, medycyna otrzymała od Henrietty rzecz absolutnie bezcenną, ale nie odwdzieczyła jej się tym samym – leczenie choroby nowotworowej pozostawiało wiele do życzenia, wiele z jej objawów i skarg – zarówno przed, jak i w trakcie leczenia – było ignorowanych. Henrietta zmarła trzy miesiące od otrzymania diagnozy. Jej komórki żyją do dziś. Rzecz kolejna: nawet rodzina Henrietty nie miała pojęcia o tym, że te komórki mają tak wspaniałe właściwości i są sprzedawane do laboratoriów na całym świecie. Biznes związany z komórkami HeLa jest gigantyczny – ich cena waha się od 400 do 2000 dolarów, a zarabiają one dla firm farmaceutycznych około 35 000 000 000 dolarów rocznie. Mimo to ani Henrietta, ani jej rodzina

nigdy nie otrzymali żadnego wynagrodzenia. Jej rodzina żyła w skrajnej biedzie i choć komórki HeLa przyczyniły się do wyleczenia milionów (miliardów?) osób, to sama rodzina Henrietty Lacks do takiego leczenia, a nawet do podstawowych usług ochrony zdrowia, przez długi czas w ogóle nie miała dostępu. Dopiero w październiku 2021 roku pozwała firmę farmaceutyczną ThermoFisher za bezprawne użycie komórek HeLa, a w konsekwencji bezprawne wzbogacenie się ich kosztem. Wciąż czekamy na wyrok, rodzina Henrietty – na sprawiedliwość⁹⁸.

Pozostajemy przy tych kartach naukowej historii, za które nauka powinna się wstydzić. Zwłaszcza że wiele z tych wydarzeń miało miejsce nie aż tak dawno temu, jak czasem lubimy myśleć dla spokoju naszego sumienia. O innych eksperymentach łamiących prawa człowieka (znów czarnoskórych, znów kobiet) usłyszano w 2007 roku. Wtedy też odbył się protest aktywistek z Black Youth Project 100, które stanęły w pizamach szpitalnych oblanych czerwoną farbą w Central Parku, domagając się obalenia pomnika Jamesa Mariona Simsa, nazywanego do dziś „ojcem współczesnej ginekologii”. Jest tak nazywany, gdyż to on wynalazł wiele narzędzi medycznych i terapii związanych z reprodukcyjnym zdrowiem kobiet. Te bez wątplenia ważne odkrycia były jednak okupione ogromnym bólem 14 czarnoskórych niewolnic. James Marion Sims przeprowadzał na owych kobietach wiele eksperymentów, głównie interwencji chirurgicznych, zawsze bez znieczulenia czy jakiegokolwiek narkozy (mimo że były już wtedy dostępne!). Wiele niewolnic pozostało bezimiennych, niemniej znane są szczegółowe historie dwóch z nich – Lucy i Anarchy. Lucy operowano bez znieczulenia przez ponad godzinę, podczas której płakała i prosiła, by przestać. Wszystkiemu przyglądało się 12 innych, niereagujących lekarzy. 17-letnią Anarchę James Sims operował aż 30 razy (!). Jego eksperymenty nie ograniczały się zresztą tylko do kobiet – w pewnym momencie zaczął testować różne operacje (znów: bez znieczulenia) na czarnoskórych dzieciach. Co ciekawe, o istnieniu tego wynalazku redukującego ból przypominał sobie od razu, gdy zaczynał operować białe kobiety. Te różnice wynikały z jego przeświadczenia, że czarnoskóre kobiety znieczulenia nie potrzebują, bo osoby o tym kolorze skóry w ogóle nie odczuwają bólu. Choć przecież zapisał w swoich notatkach, że Lucy podczas operacji była w „ekstremalnej agonii”. Po protestach, w 2018 roku, usunięto pomnik Simsa z Central Parku

i zastąpiono go symbolicznym pomnikiem jego ofiar – Lucy, Anarchy i jeszcze jednej kobiety o imieniu Betsy.

Oprócz czarnoskórych niewolników eksperymentom medycznym poddawani byli również więźniowie, pacjenci psychiatryczni czy sieroty. Historycy medycyny wskazują, że eksperymenty te obejmowały elektrowstrząsy, operacje mózgu, amputacje – wszystko bez jakichkolwiek prób uśmierzenia bólu. Wykorzystywanie niewolników kilkaset lat temu nie ograniczało się zresztą do nauk medycznych – do zbierania roślin i opisywania nowych gatunków zwierząt w trudno dostępnych miejscach angażowali ich również biolodzy. Rośliny te często były trujące, zwierzęta groźne, miejsca zaś dzikie i tym samym niebezpieczne. To oznacza, że nawet tak niewinna (mogłoby się wydawać) dyscyplina nauki jak botanika poświęciła wiele ludzkich żyć, by móc się rozwijać.

W 2008 roku Amerykańskie Stowarzyszenie Medyczne (American Medical Association, AMA) opublikowało oficjalne przeprosiny za rasizm w medycynie. Ale skutki tych wszystkich działań są odczuwane do dziś.

Nauko, czy ty się niczego nie uczysz?!

Bo jeśli przyszło Wam do głowy, że przesadą jest obalanie pomników za rzeczy, które miały miejsce kilkaset lat wcześniej, to posłuchajcie tego: przeświadczenie, że osoby czarnoskóre są odporniejsze na ból niż pacjenci o białym kolorze skóry, wciąż pokutuje wśród niektórych studentów medycyny i lekarzy! Wyniki badania przeprowadzonego w 2016 roku w Stanach Zjednoczonych wskazują, że ponad połowa przebadanych białych studentów medycyny wierzy, że skóra osób czarnoskórych jest grubsza (co po prostu nie jest prawdą) i ma mniej zakończeń nerwowych (również nieprawda), ich krew szybciej krzepnie (również nie jest to prawda), a tym samym – że są odporniejsi na ból. To ostatnie przekonanie prowadzi zaś do tego, że czarnoskórzy pacjenci otrzymują mniej środków przeciwbólowych, a ich dolegliwości bólowe są często ignorowane. W jednym z badań różnica w zakresie otrzymywania środków przeciwbólowych między czarnoskórymi a białymi pacjentami chorującymi na tę samą chorobę wynosiła aż 20 punktów procentowych na korzyść tych drugich!

Badania pokazują również, że to przekonanie o nieodczuwaniu bólu i wynikające z niego zmniejszone podawanie leków wpływa również na leczenie czarnoskórych dzieci oraz pacjentów odczuwających ekstremalnie

silny ból, taki, który wymaga podania opioidów. Matteo Forgiarni wraz ze swoją naukową drużyną przeprowadzili serię eksperymentów, w których mierzyli fizjologiczne pobudzenie badanych na widok cudzego bólu (dokładniej rzecz ujmując – wbijania igły w rękę) – okazało się, że osoby rasy kaukaskiej reagowały zdecydowanie rzadziej i słabiej na ból osób czarnoskórych. Wygląda więc na to, że w przypadku obserwowania bólu jednej z grup rozleniwiły się u badanych **neurony lustrzane**⁹⁹, czyli grupa komórek nerwowych, które uaktywniają się między innymi wtedy, gdy obserwujemy zachowanie innego osobnika. Odpowiadają na przykład za zdolność rozpoznawania cudzych emocji, empatię i współczucie – i to one sprawiają, że krzywiliśmy się, kiedy Hanka z *M jak Miłość* wjeżdżała w kartony, osierocając dwójkę dzieci i miliony Polaków. To również neurony lustrzane powodują, że sami zaczynamy się denerwować, gdy obserwujemy kogoś, kto ewidentnie się stresuje, albo czujemy ogromny dyskomfort, gdy jesteśmy świadkami czyjegoś cierpienia. Stereotypy związane z postrzeganiem osób czarnoskórych okazały się jednak na tyle silne, że badani nie współodczuwali bólu, który obserwowali u tych osób, mimo że z osobami o białym kolorze skóry empatyzowali.

Nierówności w traktowaniu pacjentów różnych narodowości i ras dotyczą również latynoskich pacjentów. Taylor Todd ze współpracownikami odkrył, że latynoscycy pacjenci, którzy trafiali na amerykański SOR ze złamaniami kości długich, mieli o połowę mniejsze szanse, by otrzymać środki przeciwbólowe niż nie-Latynosi. Chociaż badanie przeprowadzane rok później na tym samym SOR-ze pokazało, że lekarze nie mają żadnego problemu z rozróżnieniem poziomu bólu u latynoskich i nie-latynoskich pacjentów! Dostrzegają go. Po prostu decydują się go ignorować.

Wraz z rozwojem nauki, a także etyki związanej z badaniami nad ludźmi, zaczęto szukać alternatywy dla takich badań. To znaczy: brawo, nauko! Właśnie osiągnęłaś etap w rozwoju, w którym nauczyłaś się, że eksperymentowanie na ludziach bez ich zgody, często igrające z ich zdrowiem i życiem, ignorujące ich ból, jest nie w porządku. Pytanie brzmiało: co dalej? Bo na tym etapie historii wciąż jesteśmy dość daleko od badań klinicznych znanych współcześnie, tych z poprzedniego rozdziału, które stały się nieocenionym elementem rozwoju medycyny, takim wujkiem Władziem, który jak popchnął z kolegami poloneza z górki, to ten się nagle rozpędzał do siedmiu kilometrów na godzinę, aż czuło się wiatr

we włosach i muchy między zębami. Chwilowo jednak polonez wciąż stoi, a Władzio nie ma nic do roboty, nauka dopiero doszła do tego, że warto porzucić eksperymenty na ludziach. Co dalej? No, tego, co było następne, nauczył nas pewien terier, który dorobił się pomnika za zasługi na rzecz medycyny. Warto dodać: nielegalnego pomnika.

Hello, hau do you feel?

Łatwo się domyślić, że po zaprzestaniu badań na ludziach, co i tak zdarzyło się zdecydowanie za późno, zaczęto szukać innych sposobów testowania nowych leków, szczepionek i procedur medycznych. Alternatywą stały się eksperymenty na zwierzętach. Dyskusja o etyce takich badań nie jest nowa i sięga początków XX wieku, a symbolem walki o zaprzestanie takich testów stał się brązowy bezimienny terier, który w 1903 roku przez dwa miesiące był poddawany wiwisekcji na londyńskiej akademii medycznej. Rok później w Latchmere Garden Estates w Londynie aktywiści na rzecz praw zwierząt postawili pomnik jemu, jak również ponad 200 psom, które były ofiarami tej samej placówki. Następnie zaś pomnik ten obalili studenci medycyny, którzy chcieli zaprotestować przeciwko protestującym. A potem już wszyscy pogubili się w tym, kto protestuje przeciwko czemu, i dlatego na wszelki wypadek zamknięto w więzieniu wszystkich (serio!). I weźcie sobie wyobraźcie, że ich tam później pod celą pytają, że „elo, za co siedzisz?”, a odpowiedź brzmi: „bo odlałem z brązu psa”. Niemniej, skoro już dwudziestowieczny Gibalski odprowadził ich na dołek¹⁰⁰, to mieli czas, by sobie podumać nad granicami etycznych eksperymentów na zwierzętach, albowiem wcale nie jest to zagadnienie proste. Dla przykładu: pewna puchata czarno-biała kynologiczna pralinka, suczka o imieniu Marjorie, bywała w swoim łaciatym życiu szalenie zajęta straszaniem wiewiórek, tarzaniem się w kałuży i jeszcze ratowaniem życia miliardom (serio – miliardom) ludzi. Dokładniej rzecz ujmując, ludzi chorujących na cukrzycę.

Przed rokiem 1922 cukrzyca typu 1, czyli ta, w której dochodzi do niemal całkowitego zniszczenia komórek β trzustki, produkujących insulinę, bardzo często oznaczała wyrok śmierci¹⁰¹. Tym samym prace nad leczeniem tej choroby były niezwykle intensywne. Podjęli się ich między innymi kanadyjscy lekarze – Charles Best i Frederisk Banting (choć ten drugi właściwie był studentem medycyny). Ten duet stworzył hipotezę,

początkowo całkowicie zignorowaną i wyśmianą przez naukowy świat, jakoby cukrzyca miała związek z pracą trzustki. Znudzeni szyderstwem kolegów i permanentnym noszeniem na plecach karteczki „kopnij mnie”, postanowili przetestować swoją hipotezę, usuwając suczce Marjorie ten narząd, by wywołać u zwierzęcia cukrzycę, a następnie obserwować, czy po zastrzykach z ekstraktu trzustki poziom cukru we krwi wróci do normy. Czyli czaicie, że w sumie to Marjorie była takim dogtorem, ha, ha, rozumiecie, DOGtorem!!!, który mógł sobie tak chodzić i zagadywać pacjentów, że „good morning, hau do you feel?”, o mój Boże, NIECH KTOŚ ZATRZYMA TĘ KARUZELE ŚMIECHU!



No to zatrzymajmy, chociażby po to, by dla porządku dodać, że ów duet miał rację – zresztą za wyizolowanie insuliny i udowodnienie jej skuteczności w leczeniu cukrzycy Banting, Best i ich kolega John Macleod otrzymali nagrodę Nobla. Ledwie rok od rozpoczęcia eksperymentów, w 1923 roku! To imponujące tempo prac nie byłoby możliwe, gdyby nie Marjorie i inne psy, którym usuwano trzustki. One, a właściwie ich poświęcenie, bo mimo podawania im ekstraktu z tego narządu szybko umierały – doprowadziło do tego odkrycia. Z psów, na których przeprowadzano ten eksperyment, najdłużej żyła Marjorie. „Najdłużej”, czyli dwa miesiące.

Innym psem, któremu nauka wiele zawdzięcza, jest oczywiście Łajka – suczka, która 3 listopada 1957 roku została wystrzelona w kosmos na orbitę ziemską i nigdy nie powróciła na Ziemię. Dopiero później odkryto, że radzieccy naukowcy w ogóle nie mieli planów sprowadzenia jej z powrotem, by mogła dalej rozkoszować się ziemskimi patykami i psimi chrupkami. Informacja o poświęceniu Łajki przez radzieckich naukowców wywołała liczne protesty opinii publicznej, które to protesty okazały się skuteczne – Łajka była ostatnim psem wysłanym w kosmos bez planów powrotu. Kolejne psy – Belka i Estrelka – poleciały w kosmos rakiętą Sputnik V, a następnie szczęśliwie powróciły na Ziemię i kiedy potem opowiadały swoim kolegom i koleżankom, co przeżyły, to nikt im nie wierzył, a wyżeł Damian to nawet powiedział, że ostatnio takie głupoty słyszał, kiedy labrador Łukasz twierdził, że czasem jak ludzie rzucają piłkę, to wcale jej nie rzucają, tylko trzymają za plecami, skurwysyny.

Innymi istotnymi dla nauki zwierzętami, którym teraz wiele kobiet zawdzięcza zdrowie i życie, są... świnki morskie. Szczęśliwie badania na świnkach były bezbolesne i bezpieczne, a przeprowadzał je George N. Papanicolaou, czyli lekarz o nazwisku niezbyt korzystnym dla kogokolwiek grającego w koło fortuny, bo przecież taki typ nigdy nie wypłaciłby się za te wszystkie samogłoski. To on, pobierając komórki szyjki macicy od świnek morskich, odkrył i rozpowszechnił badanie cytologiczne, mogące wykryć raka w bardzo wczesnym stadium. Po angielsku zresztą to badanie nosi nazwę *Pap smear*, najpewniej dlatego, że „Papanicolaou” nie zmieściłoby się w żadnych formularzach. Obecnie to tanie, krótkie i bezbolesne badanie jest jednym z podstawowych badań profilaktycznych w ginekologii i uratowało zdrowie i życie miliardom kobiet.



Ten przykład jest o tyle wspaniały, że same badania nie wiązały się z żadnym bólem i narażeniem zdrowia zwierząt – właściwie wszyscy wygrywają, z tym że kobiety życie, a świnki sławę. Są jednak tacy, którzy uważają, że bardziej inwazyjne testy – obecnie już przeprowadzane w znieczuleniu – też są niezbędne dla rozwoju nauki. I oni również mają mocne argumenty.

Szczury, które zabiły kilka tysięcy osób

Mamy również w historii nauki przypadki, kiedy pominięcie fazy testów przyniosło katastrofalne rezultaty. Na przykład w 1937 roku amerykańska firma farmaceutyczna stworzyła preparat sulfanilamidu, leku o działaniu przeciwbakteryjnym. Lek był dopuszczony do sprzedaży w postaci tabletek, niemniej w pewnym momencie firma S.E. Massengil and Co. postanowiła stworzyć nową formę leku – syrop, w którym to syropie za rozpuszczalnik służył glikol dietylenowy. Przed wprowadzeniem substancji na rynek pominięto etap testowania na zwierzętach, tym samym jego twórcy nie dowiedzieli się na czas, że glikol jest substancją silnie trującą. To znaczy: nie wiedzieli tego, dopóki nie trafiła ona na rynek i nie zabiła ponad setki osób. Ta historia jest tym bardziej tragiczna, że syrop, wzmocniony dodatkowo malinowym smakiem, był przeznaczony dla dzieci.

Inny przykład, równie tragiczny, a trochę bardziej znany: talidomid. Talidomid to lek, który został stworzony przez chemików w RFN w latach 50. Miał działanie przeciwbólowe, usypiające, okazał się również

niezwykle skuteczny jako lek przeciwwymiotny. To ostatnie sprawiło, że był często sprzedawany kobietom w ciąży. I to bez recepty. Szybko zrobił karierę – pod koniec lat 50. został zarejestrowany w ponad 50 krajach, co było o tyle dramatyczne, że dekadę później udowodniono, iż powoduje on liczne uszkodzenia płodu, głównie poprzez hamowanie rozwoju kończyn. Szacuje się, że w ciągu czterech lat lek przyjęło ponad 5 000 000 ludzi, okaleczając od 10 000 do 20 000 płodów, z czego 12 000 zostało donoszonych. Dzieci urodziły się z głębokimi uszkodzeniami, jedna trzecia zmarła przed ukończeniem pierwszego roku życia. Ta statystyka powinna być dodatkowo powiększona o liczbę poronień i martwych urodzeń. Produkcję leku wstrzymano natychmiast, ale okazało się, że nie na zawsze – talidomid został ponownie wpisany na listę leków dopuszczonych do obrotu pod koniec lat 90., kiedy udowodniono jego silne działanie immunosupresyjne, które zmniejsza ryzyko odrzucenia organów po przeszczepie, jak również hamuje niektóre objawy zaawansowanego AIDS. Jest podawany osobom, co do których istnieje pewność, że nie są w ciąży i nie planują w niej być w przyszłości. Decyzja o wpisaniu talidomidu na listę leków wciąż budzi kontrowersje.

Pojawia się więc kolejne pytanie, które powoduje, że naukowcy śpią niczym jeź na łożku wodnym, czyli – umówmy się – niezbyt spokojnie. To jest: na ile wyniki badań na zwierzętach mogą być ekstrapolowane na ludzi? Z powodu tej niepełnej przekładalności, jak i z powodów etycznych, a także niechęci do powodowania u zwierząt stresu, bólu i powikłań zdrowotnych, zaczęto szukać alternatywy testów na zwierzętach. Wiele eksperymentów zostało zastąpionych modelowaniem statystycznym (czyli zaawansowanymi teoretycznymi modelami, które są w stanie policzyć i oszacować skuteczność i ryzyko związane z daną terapią) czy badaniami na bardzo szczególnych komórkach macierzystych (to te, które mogą być wyhodowane na szalce Petriego, a ich zaletą jest to, że mogą różnicować się w komórki innych typów, np. układu nerwowego lub szpiku kostnego). Czasem też możliwe jest użycie do badań prymitywnych organizmów, na przykład muszek owocówek, o ile muszkofil Charles Darwin zgodzi się jakąś pożyczyc.

Szczęśliwie wraz z rozwojem biologii i medycyny wiele pilotażowych eksperymentów poprzedzających I fazę badań klinicznych można również przeprowadzać w laboratorium na komórkach *in vitro* – to praca na wyizolowanych komórkach lub substancjach, prowadzona poza

organizmem. Niemniej nie zawsze takie rozwiązanie jest możliwe, dlatego też na początku XX wieku zaczęto intensywnie przyglądać się zagadnieniom etycznym w wykorzystaniu zwierząt do badań naukowych. W 1959 roku naukowcy William Russell i Rex Burch opublikowali artykuł *The Principles of Human Experimental Technique*, w którym namawiali badaczy, by ograniczyli eksperymenty na zwierzętach do niezbędnego minimum, a tam, gdzie nie jest to możliwe – kierowali się zaleceniami zwanymi 3 R. Są to:

1. Replacement (zastępowanie) – zwierzę może zostać wykorzystane do eksperymentów, jeśli nie da się go zastąpić na przykład modelowaniem matematycznym czy pracą na komórkach *in vitro*.

2. Reduction (ograniczenie) – ograniczenie wykorzystania zwierząt i testowanych na nich procedur do absolutnego minimum (tam, gdzie jest to możliwe).

3. Refinement (udoskonalenie) – udoskonalenie technik i procedur w taki sposób, by zapewnić zwierzętom jak największy komfort i wyeliminować – a tam, gdzie nie jest to możliwe, zminimalizować – ból, cierpienie i stres.

Ważnym elementem tej dyskusji stało się wprowadzenie w 1978 roku Europejskiej konwencji na rzecz dobra zwierząt. Osiem lat później rząd Wielkiej Brytanii zaimplementował dokument, który również miał za cel ochronę zwierząt – „The Animals (Scientific Procedures) Act”, następnie zaś kolejne dyrektywy Unii Europejskiej. Wszystkie te dokumenty stanowią, że mamy obowiązek dokonania szczegółowej ewaluacji każdego badania naukowego pod kątem krzywdzenia zwierząt, musimy szczegółowo opisać i wyjaśnić przeprowadzane procedury i eksperymenty, jak również uzasadnić liczbę „użytych” zwierząt. Koszty (dla zwierząt) przeprowadzenia takich badań muszą być niższe niż osiągnięta korzyść.

W tych rozważaniach kluczowa jest jedna informacja: z czego wynika niedostępność alternatywy do wykorzystania zwierząt? Czy nie da się ich zastąpić z powodów merytorycznych (problem ekstrapolacji wyników badań na ludzki organizm), czy też finansowych? Łatwo się domyślić, że waga tego pierwszego powodu jest zupełnie inna niż drugiego.

W rozmowach na temat wykorzystania zwierząt w badaniach naukowych porusza się również inne kwestie. Dla przykładu: są tacy,

którzy uważają, że wykorzystanie rocznie 2 700 000 zwierząt do badań naukowych niewiele znaczy wobec liczby zwierząt, które każdego roku zabijane są przez przemysł spożywczy (950 000 000 trzody chlewnej i niemal 500 000 ryb).

Celowo nie dzielę się tu z wami własną opinią. Piszę o nich – zarówno tych potępiających, jak i racjonalizujących eksperymenty na zwierzętach – po to, by dać Wam możliwie najpełniejszy obraz sytuacji, żebyście sami mogli wyrobić sobie na ten temat opinię.

No właśnie – bo co o tym wszystkim myślą nienaukowcy? Sondaż opinii przeprowadzono między innymi w Wielkiej Brytanii. Okazało się, że w 2005 roku 89% Brytyjczyków akceptowało wykorzystanie zwierząt do ważnych celów medycznych w sytuacji, w której nie ma alternatywy, i jeśli w tym procesie dba się o dobrostan zwierząt. W innym badaniu, opublikowanym przez Stefane’a Kabene’a i Said Baadel w 2019 roku, wykorzystanie zwierząt było akceptowalne dla 65% Brytyjczyków, niemniej tylko dla 6% akceptowalne było wykorzystanie zwierząt do testowania kosmetyków (to zresztą od 2013 roku jest zakazane w Unii Europejskiej). W innych krajach europejskich wyraźnie widać spadek poparcia dla takich praktyk – największy w Danii i Grecji, gdzie spadek poparcia pomiędzy rokiem 2001 a 2005 wyniósł aż 16 punktów procentowych! W Stanach Zjednoczonych – zależnie od tego, czy chcemy widzieć probówkę do połowy pustą, czy do połowy pełną – dokładnie połowa respondentów zgadza się (lub nie zgadza) na takie praktyki. Co ciekawe, w dwóch krajach mamy do czynienia z odwrotnym trendem, to jest ze wzrostem poparcia dla eksperymentów na zwierzętach – w Hiszpanii (56% poparcia w 2001, 59% w 2005) i Belgii (45% poparcia w 2001, 52% w 2005). Akceptacja eksperymentów na zwierzętach w uzasadnionych przypadkach jest silnie skorelowana z wiarą w naukę, jak również ze świadomością tego, jak odkrycia naukowe konkretnie przekładają się na jakość życia.

Co ciekawe, lubimy myśleć, że nasze opinie i przekonania moralne są trwałe, ugruntowane i niezmiennie, niemniej okazuje się, że nie jest to prawdą – badanie Johna Hagelina i kolegów przeanalizowało 56 różnych badań ankietowych i wykazało, że poparcie dla testowania na zwierzętach zależy od tego, czy w pytaniu jest wymieniony rodzaj wykonywanej procedury i konkretny gatunek zwierzęta, a także czy w pytaniu pojawia się słowo „ból”. Okazuje się, że te trzy czynniki (te zostały przebadane, być

może jest ich więcej) mają znaczenie dla naszej deklaratywnej akceptacji eksperymentów na zwierzętach, co dodatkowo pokazuje, że jest to zagadnienie skomplikowane i poplątane.

Tym lepiej, że wciąż o tym dyskutujemy. Bo bez maszyny do ksera można żyć. Bez poczucia przyzwoitości znacznie ciężiej.

Na koniec: co robi iloraz na imprezie?

Pamiętam, jak przyszedł do mnie niegdyś mój szef i spytał, czy nie chciałabym reprezentować instytutu na jakimś tam spotkaniu w jakimś tam polskim stowarzyszeniu, na którym to spotkaniu odbędzie się jakaś tam debata na temat tego, czy Polacy w Irlandii są uciskani i dlaczego tak, a potem odbędzie się występ w wykonaniu zespołu tańca ludowego „Stokrotki”, a jeszcze później będzie darmowy poczęstunek. No to ja od razu (czyli po ostatniej informacji) go pytam, czy dobrze rozumiem, że mam iść w miejsce, w którym część ludzi-Polaków będzie narzekać, druga część robić z siebie kompletnych idiotów, a pozostali wynosić darmowe ciasteczka w kieszeniach, bo jeśli tak, to brzmi po prostu jak zabawa w polski Sejm i ja nie po to pozbyłam się telewizora, żeby przeżywać to piekło na żywo, a on wtedy pyta, czy w takim razie nie chciałabym wziąć udziału w szkoleniu z szukania książek w bibliotece, a ja mu na to mówię, że musi mi natychmiast przestać składać kolejne propozycje tego typu, bo ja już przy tych dwóch nie potrafię się zdecydować, z której szydzić bardziej, a on wtedy mówi, że to się świetnie składa, że nigdzie się nie wybieram i mam wolny czas, i że w takim razie zaprasza mnie do poprowadzenia zajęć z podstaw statystyki dla studentów różnych dyscyplin. Cóż za imponujący geniusz zła!

No i się zdecydowałam, bo ja generalnie jestem wielką zwolenniczką tego, by studenci różnych dyscyplin zapoznawali się z koleżanką statystyką. I może też dlatego, że nie skminiłam, że na tym akurat wydarzeniu darmowego poczęstunku nie będzie. I tak na przykład, gdy kiedyś kazałam studentom filozofii zakodować zmienną dychotomiczną do regresji, w której to zmiennej – według wszelkich praw matematyki – 0 miało oznaczać ludzi bez wykształcenia, a 1 – ludzi z wykształceniem, to studenci odmówili, bo uznali, że to, że ktoś nie ma wykształcenia, nie oznacza od razu, że jest zerem. Studentom religioznawstwa zaś przygotowałam zadanko tematyczne, na podstawie którego doszli do jedyne go słusznego wniosku, że im ważniejsza jest dla człowieka religia, tym bardziej staje się bezrobotny, co nawet nie bolało mnie aż tak bardzo jak fakt, że byli w stanie napisać na ten temat kilkustronicowe eseje. Nie mówiąc już o tym, że za każdym razem, gdy wzywałam imię Pana Boga nadaremno, pytali mnie, którego Boga dokładnie mam na myśli.

Jeśli jednak choć jeden z tych studentów z kierunku dalekiego od nauk ścisłych skończył moje zajęcia z poczuciem, że ta statystyka to może faktycznie jest przydatna, to uznaję to za swój sukces pedagogiczny, zresztą sukces jeden z wielu, pamięci mojego wykładu, podczas którego tak się podjarałam opowieścią o standaryzacji zmiennych, że w sposób spektakularny zleciałam z podestu w samym środku wykładu, co moim zdaniem było wspaniałym zobrazowaniem upadku wiarygodności modelu regresji w przypadku braku takiej standaryzacji, niemniej bardzo niewielu moich studentów doceniło tę subtelną metaforę.

Tak, przekonywanie studentów, że statystyka jest przydatna, bez względu na to, jaki kierunek studiują i czym chcą się zajmować w życiu, bywało bolesne (również dosłownie). Ale również niezwykle ważne – bo statystyka to nie tylko skomplikowane wzory i modele matematyczne. To również zestaw narzędzi, który pozwala nam skutecznie weryfikować informacje, a także mierzyć i rozumieć świat dookoła nas – nieważne, czy mowa o medycynie, socjologii czy literaturze. Mam nadzieję, że tą książką udało mi się przekonać Was, że naukowe poznawanie świata jest warte uwagi, a badaniom naukowym i statystykom można ufać. Że to naprawdę nie jest tak, że naukowcy znajdują dane w czipsach jak Czarnek posadę ministra, tabelki rysuje im niewidomy pudel, a wnioski zamawiają na AliExpress. Czy zdarzają się badania liche niczym moja silna woła 2 stycznia roku każdego? Oczywiście. Badanie badaniu nierówne – zdarzają się smaczne i dorodne niczym borowik wielkości konia, ale można też trafić na robaczywą purchawkę nadgryzioną przez susła. I to te drugie sprawiają, że czasem statystyka ma nie najlepszy PR.

Nie ma co udawać, wszyscy wiemy, że gdyby chciała zorganizować przyjęcie na swoją cześć, to nie byłaby to najbardziej udana prywatka na świecie, i najbardziej liczna też nie. To znaczy – może od biedy jakiś iloraz by przyszedł, ale weźcie sobie wyobraźcie tę niezręczność, że statystyka cała podjarana otwiera drzwi, patrzy, a tam iloraz, na co ona pyta: „a gdzie reszta?”. A szkoda, bo myślę, że Wy po lekturze tej książki już wiecie, że warto dołączyć do takiej imprezy. Jeśli nawet nie po to, by już nigdy nie dać się oszukać gazetowym nagłówkom i badaniom „amerykańskich naukowców” (ci to dopiero są zapracowani!), to chociażby po to, by wiedzieć, gdzie najszybciej po katastrofie naturalnej można zjeść gofra.

Podziękowania

Ach, pisanie książek! Ten moment, kiedy człowiek siada przy maszynie do pisania w za dużym swetrze i patrzy w dal przez krople deszczu, które osiadły na szybie, następnie rzeźbi w najwyższej jakości słownym kruszcu zdania piękne niczym białe łabędzie widziane o zachodzie słońca. No, tak to przynajmniej wygląda w filmach. Prawda jest zdecydowanie bardziej brutalna i w moim wypadku obejmuje wielomiesięczną orkę na literackim ugorze przy akompaniamencie odeszwo do bóstw wszelakich. Na szczęście rzetelnego doświadczenia z udziału w życiowym festiwalu rozpacz i zwątpienia dostarczyła mi wieloletnia praca na uczelni, więc to *nihil novi*.

Gdybym nie zdobywała kolejnych nagród w konkursach na najbardziej wyszukaną formę prokrastynacji, to ta książka powstałaby trzy lata wcześniej. Ale gdyby nie pomoc niektórych osób, to nie powstałaby nigdy, a to całkiem odległy termin. Dlatego też dziękuję:

Mojemu mężowi, który osiem lat temu pomyślał: „a, poproszę ją o rękę, co może pójść nie tak?”, a teraz musi jeść 15 jajek na twardo podczas testowania majonezów na FB Live. To on po wielu latach przerwy namówił mnie, bym założyła bloga, a teraz cierpliwie znosi wszystkie konsekwencje tego pomysłu, na czele z niemożnością zachowywania się jak zwierzę w miejscach publicznych.

Wojtuś, jesteś najlepszym, co mi się przytrafiło w życiu, na równi z wprowadzeniem do sklepów oreo z masłem orzechowym.

Pawłowi Tkaczykowi, który dziewięć lat temu znalazł mnie niczym taką zapomnianą, ledwo żywą marchewkę w tym internetowym warzywniaku, otrzepał z kurzu i przedstawił światu. Gdyby wtedy tego nie zrobił, to najpewniej nigdy nie dostałabym propozycji napisania książki.

Czyli w sumie nie wiem, czy powinnam mu dziękować.

Pawle, wiem, że zawsze mogę na Ciebie liczyć, a Twoje porady życiowe kolekcjonuję z jeszcze większym entuzjazmem niż Borówkę Basię i Groszka Grzesia z Biedronki. W tym tę najważniejszą, żebym zawsze zapinała pasy w samolocie... bo wtedy w razie wypadku łatwiej będzie zidentyfikować zwłoki.

Monice Pławuckiej, mojemu mózgowi zewnętrznemu, która od lat dba o to, by firma Janina Daily spółka z żadną odpowiedzialnością śmigła

niczym daewoo tico po wiejskich szosach, a ja nie zgubiła się w dżungli rzeczywistości i dorosłego życia.

Moniko, wiem i doceniam, jak trudne jest czasem zarządzanie osobą, która wystawia faktury z datą 32 lipca. Może czasem myślę się w księgowości, ale rzadko myślę się co do ludzi. Przyjaźń z Tobą jest tego najlepszym przykładem.

Michałowi Choińskiemu za to, że zgodził się w rozdziale gościnnym udowodnić wszystkim, że z randkowania literek i cyferek mogą wyjść rzeczy wspaniałe i fascynujące.

Michale, wszystko, co robisz, jest fantastycznym przykładem na to, ile dobra dla dziedzictwa kultury może uczynić mariaż statystyki z literaturą. Oczywiście równie fantastycznym tego przykładem jest ta książka, wiadomo [dop. Mama].

Natalii Kusyn i Izie Leszczyński za to, że fachowym okiem rzuciły na rozdziały dotyczące szczepionki na COVID i badań klinicznych. **Pawłowi Iwankowskiemu, Urszuli Kajewskiej i Pawłowi Krasie z Pogotowia Statystycznego**, którzy zadbali o niezwykle szczegółową korektę merytoryczną całej tej książki. Wszyscy wykonaliście brawurową robotę! Jeśli mimo to gdzieś w książce zawieruszył się jakiś błąd, to jest to tylko i wyłącznie moja wina, ewentualnie chmury w kształcie wielbłąda, która mnie rozkojarzyła.

Ogromne dzięki za to, że poświęciliście swój czas i upewniliście się, że nie gadam głupot. A to ważne, bo w internecie jest już wystarczająco dużo bzdur, jak chociażby ta, że pizza z ananasem nie jest pycha. Jest, a każdy kto uważa inaczej, może śmiało wysłać mi maile na adres: whatever@janinadaily.com

Za szczególną motywację do pisania dziękuję **Zygmuntowi Miłoszewskiemu**, który zapytany o to, po co pisać książki, powiedział, że w sumie to nie wie. A potem dodał, że musi się już zbierać, bo idzie kupić jacht.

Jachtu wciąż nie mam. Ale wdzięczność za wszystkich, których napotkałam na swojej trzydziestopięcioletniej drodze wyboistej niczym wylotówka na Poznań po roztopach – tak. Nie narzekam, od tego przynajmniej nie trzeba odprowadzać podatku.

Czy warto zabrać konia na maturę z matematyki?

- Agrillo, C., Dadda, M., Serena, G., Bisazza, A. (2009), *Use of number by fish*. „PloS” 1, 4(3), e4786.
- Beran, M.J. (2012). *Did you ever hear the one about the horse that could count?*. „Frontiers in Psychology”, 3, 357.
- Beran, M.J., & Beran, M.M. (2004). *Chimpanzees remember the results of one-by-one addition of food items to sets over extended time periods*. „Psychological Science”, 15(2), 94–99.
- Cantlon, J.F., Brannon E.M. (2007), *Basic math in monkeys and college students*. „PLOS biology”, 5(12), e328.
- Flombaum, J.I., Junge, J.A., Hauser M.D. (2005), *Rhesus monkeys (Macaca mulatta) spontaneously compute addition operations over large numbers*. „Cognition” 97(3), 315–325.
- Flombaum, J.I., Junge, J.A., & Hauser, M.D. (2005). *Rhesus monkeys (Macaca mulatta) spontaneously compute addition operations over large numbers*. „Cognition”, 97(3), 315–325.
- Hauser, M.D., MacNeilage, P., & Ware, M. (1996). *Numerical representations in primates*. „Proceedings of the National Academy of Sciences”, 93(4), 1514–1517.
- Jordan, K.E., Maclean, E.L., Brannon, E.M. (2008), *Monkeys match and tally quantities across senses*. „Cognition” 108, 617–625.
- Olthof, A., Roberts, W.A. (2000), *Summation of symbols by pigeons: the importance of number and mass of reward items*. „Journal of Comparative Psychology”, 114, 158–166.
- Reznikova, Z., Ryabko, B. (2011), *Numerical competence in animals, with an insight from ants*. „Behaviour”, 148 (4), 405–434.
- Rugani, R., Vallortigara, G., Priftis, K., Regolin, L. (2015), *Number-space mapping in the newborn chick resembles humans’ mental number line*. „Science”, 347(6221), 534–596.
- Rumbaugh, D.M., Hopkins, W.D., Washburn, D.A., Savage-Rumbaugh E.S. (1989), *Lana chimpanzee learns to count by “NUMATH”: A summary of a videotaped experimental report*. „The Psychological Record”, 39(4), 459–470.

- Rumbaugh, D.M., Savage-Rumbaugh, S., Hegel, M.T. (1987), *Summation in the chimpanzee (Pan troglodytes)*. „Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes”, 13(2), 107.
- Santos, L.R., Barnes, J.L., & Mahajan, N. (2005). *Expectations about numerical events in four lemur species (Eulemur fulvus, Eulemur mongoz, Lemur catta and Varecia rubra)*. „Animal Cognition”, 8, 253–262.
- Sebeok, T.A., & Rosenthal, R.E. (1981). *The Clever Hans phenomenon: Communication with horses, whales, apes, and people*. „Annals of the New York Academy of Sciences”.
- Vonk, J., Beran, M.J. (2012), *Bears ‘count’too: quantity estimation and comparison in black bears, Ursus americanus*. „Animal Behaviour”, 84(1), 231–238.

Do czego niemowalkom potrzebne są logarytmy?

- Alford, J.R., Funk, C.L., & Hibbing, J.R. (2008). *Twin studies, molecular genetics, politics, and tolerance: A response to Beckwith and Morris*. „Perspectives on Politics”, 6(4), 793-797.
- Amalric, M., Dehaene, S. (2016), *Origins of the brain networks for advanced mathematics in expert mathematicians*. „Proceedings of the National Academy of Sciences”, 113(18), 4909–4917.
- Archontaki, D., Lewis, G.J., & Bates, T.C. (2013), *Genetic Influences on Psychological Well-being: A Nationally Representative Twin Study*. „Journal of Personality”, 81(2), 221–230.
- BNP Paribas (2022), *Jak język kształtuje rzeczywistość? Raport z badania ilościowego na temat feminitywów*. Dostępny online: https://www.bnpparibas.pl/wystarczyslowo/utills/doc/Raport_z_badania_na_temat_feminitywów.pdf (dostęp 19.02.2023).
- Butterworth, B. (1999). *The Mathematical Brain*. Macmillan, London.
- Butterworth, B. (2010). *Foundational numerical capacities and the origins of dyscalculia*. „Trends in cognitive sciences”, 14(12), 534–541.
- Butterworth, B., Varma, S., & Laurillard, D. (2011), *Dyscalculia: from brain to education*. „Science”, 332(6033), 1049–1053.
- Chambers, D.W. (1983), *Stereotypic images of the scientist: The draw-a-scientist test*. „Science education”, 67(2), 255–265.
- Dehaene, S. (2003). *The neural basis of the Weber–Fechner law: a logarithmic mental number line*. „Trends in Cognitive Sciences”, 7(4), 145–147.

- Dehaene, S. (2011). *The number sense. How the mind creates mathematics*. Oxford University Press, Oxford.
- Dehaene, S., Bossini, S., Giraux, P. (1993), *The Mental Representation of Parity and Number Magnitude*. „Journal of Experimental Psychology”, 122, 371–396.
- Dehaene, S., Izard, V., Spelke, E., & Pica, P. (2008). *Log or linear? Distinct intuitions of the number scale in Western and Amazonian indigene cultures*, „Science”, 320(5880), 1217-1220.
- Devlin, K.J. (2000), *The math gene: How mathematical thinking evolved and why numbers are like gossip* (Vol. 329), Basic Books, New York.
- Everett, D.L. (2005). *Cultural constraints on grammar and cognition in Pirahã: Another look at the design features of human language*. „Current Anthropology”, 46(4), 621–646.
- Ferguson, S.L., & Lezotte, S.M. (2020). *Exploring the state of science stereotypes: Systematic review and metaanalysis of the Draw-A-Scientist Checklist*. „School Science and Mathematics”, 120(1), 55–65.
- Halberda, J., Ly, R., Wilmer, J.B., Naiman, D.Q., Germine, L. (2012), *Number sense across the lifespan as revealed by a massive Internet-based sample*. „Proceedings of the National Academy of Sciences”, 109(28), 11116–11120.
- Halberda, J., Mazocco, M.M., Feigenson, L. (2008), *Individual differences in non-verbal number acuity correlate with maths achievement*. „Nature”, 455(7213), 665–668.
- Heath, Ch., Starr, K. (2022), *Liczby się liczą. Data storytelling, czyli jak opowiadać o danych*, „MT Biznes”, Warszawa.
- Hyde, J.S., Fennema, E., Lamon, S.J. (1990), *Gender differences in mathematics performance: A meta-analysis*. „Psychological Bulletin”, 107(2), 139–155.
- Izard, V., Sann, C., Spelke, E.S., Streri, A. (2009), *Newborn infants perceive abstract numbers*. „Proceedings of the National Academy of Sciences”, 106(25), 10382–10385.
- Li, Q. (1999), *Teachers' beliefs and gender differences in mathematics: A review*. „Educational Research”, 41(1), 63–76.
- Linn, M.C., Hyde, J.S. (1989), *Gender, Mathematics, and Science*. „Educational Researcher” 18(8), 17–27.
- Lipton, J.S., Spelke, E.S. (2003), *Origins of number sense: Large-number discrimination in human infants*. „Psychological Science”, 14(5), 396–401.

- Mason, C.L., Kahle, J.B., Gardner, A.L. (1991), *Draw-a-scientist test: Future implications*. „School science and mathematics”, 91(5), 193–198.
- Microsoft Corporation (2017), *Why Europe’s Girls Aren’t Studying STEM*. Dostępny online: <https://www.voced.edu.au/content/ngv:76105> (dostęp: 19.02.2023).
- Miller, D.I., Nolla, K.M., Eagly, A.H., & Uttal, D.H. (2018). *The development of children’s gender-science stereotypes: A meta-analysis of 5 decades of US Draw-a-Scientist studies*. „Child development”, 89(6), 1943-1955.
- Pica, P., & Lecomte, A. (2008). *Theoretical implications of the study of numbers and numerals in Mundurucu*. „Philosophical Psychology”, 21(4), 507–522.
- Pica, P., Lemer, C., Izard, V., & Dehaene, S. (2004), *Exact and approximate arithmetic in an Amazonian indigene group*. „Science”, 306(5695), 499–503. Dehaene, S., Izard, V., Spelke, E., & Pica, P. (2008), *Log or linear? Distinct intuitions of the number scale in Western and Amazonian indigene cultures*. „Science”, 320(5880), 1217–1220.
- Plomin, R., DeFries, J.C., Knopik, V.S., Neiderhiser, J.M. (2012), *Behavioral genetics* (6th ed.), Worth Publishers, New York.
- Rotkiewicz, M. (2019), *Plemię bez bogów, liczb i kolorów*, „Polityka”. Dostępny online: <https://www.polityka.pl/tygodnikpolityka/nauka/1799258,1,plemie-bez-bogow-liczb-i-kolorow.read> (dostęp 19.02.2023).
- Shalev, R.S., Gross-Tsur, V. (2001), *Developmental dyscalculia*. „Pediatric Neurology”, 24(5), 337–342.
- Soltész, F., Szücs, D., Szücs, L. (2010), *Relationships between magnitude representation, counting and memory in 4-to 7-year-old children: A developmental study*. „Behavioral and Brain Functions”, 6(13), 1–14.
- Symington, D., Spurling, H. (1990), *The ‘Draw a Scientist Test’: interpreting the data*. „Research in Science & Technological Education”, 8(1), 75–77.
- Tosto, M.G., Petrill, S.A., Halberda, J., Trzaskowski, M., Tikhomirova, T.N., Bogdanova, O.Y., Kovas, Y. (2014). *Why do we differ in number sense? Evidence from a genetically sensitive investigation*, „Intelligence”, 43, 35–46.
- Zimbardo, P. (1999), *Psychologia i życie*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Czy gołębie ograłyby nas w ruletkę?

- Ayton, P., Fischer, I. (2004), *The hot hand fallacy and the gambler's fallacy: Two faces of subjective randomness?*. „Memory & Cognition”, 32(8), 1369–1378.
- Banks, S.M., Salovey, P., Greener, S. et al. (1995), *The effects of message framing on mammography utilization*. „Health Psychology”, 14, 178–184.
- Bar-Hillel, M., Wagenaar, W.A. (1991), *The perception of randomness*. „Advances in Applied Mathematics”, 12, 428–454.
- Block, L.G., Keller, P.A. (1995), *When to accentuate the negative: the effects of perceived efficacy and message framing on intentions to perform a health-related behavior*. „Journal of Marketing Research”, 32(2), 192–203.
- Calhoun, J.B., (1973), *Death Squared: The Explosive Growth and Demise of a Mouse Population*. „Proceedings of the Royal Society of Medicine”, 66, 80–88.
- Clotfelter, C.T., & Cook, P.J. (1993). *The “gambler's fallacy” in lottery play*, „Management Science”, 39(12), 1521–1525.
- Cohen, B. (2014), *Does the “Hot Hand” Exist in Basketball?*. „The Wall Street Journal”. Dostępny online: <https://www.wsj.com/articles/does-the-hot-hand-exist-in-basketball-1393541857> (dostęp 19.02.2023).
- George, A., Stead, T.S., & Ganti, L. (2020). *What's the risk: differentiating risk ratios, odds ratios, and hazard ratios?*, „Cureus”, 12(8).
- Łysiak, M. (2022). *Te zwierzęta jako jedna z pierwszych wyszły na ląd. Potem wróciły do wody*. „National Geographic Polska”. Dostępny on-line: <https://www.national-geographic.pl/artykul/te-zwierzeta-jako-jedne-z-pierwszych-wyszly-na-lad-potem-wrocily-do-wody-220722013713> (dostęp 7.02.2023).
- Sedgwick, P. (2014). *Relative risks versus odds ratios*, „Bmj”, 348.
- Viera, A.J. (2008). *Odds ratios and risk ratios: what's the difference and why does it matter?*, „Southern medical journal”, 101(7), 730-734.
- Xu, B., Zhou, H.J., & Wang, Z. (2013). *Cycle frequency in standard rock–paper–scissors games: evidence from experimental economics*, „Physica A: Statistical Mechanics and its Applications”, 392(20), 4997–5005.
- Zhou, H. J. (2016). *The rock–paper–scissors game*, „Contemporary Physics”, 57(2), 151–163.

Dlaczego warto mieć wegetarianina na pokładzie samolotu?

- Andorfer, V.A., Liebe, U. (2012), *Research on fair trade consumption. A review*. „Journal of Business Ethics”, 106(4), 415–435.

- Andorfer, V.A., & Liebe, U. (2015). *Do information, price, or morals influence ethical consumption? A natural field experiment and customer survey on the purchase of Fair Trade coffee*, „Social science research”, 52, 330–350.
- Bg, J. (2017), *Sprzedaż Tigera wzrosła po kryzysie wizerunkowym*. Dostępny online: <https://www.wirtualnemedia.pl/artykul/sprzedaz-tigera-wzroslo-po-kryzysie-wizerunkowym> (dostęp 19.02.2023).
- Cowls, J., Schroeder, R. (2015), *Causation, correlation, and big data in social science research*. „Policy & Internet”, 7(4), 447–472.
- Flajolet, P., Gardy, D., & Thimonier, L. (1992), *Birthday paradox, coupon collectors, caching algorithms and self-organizing search*. „Discrete Applied Mathematics”, 39(3), 207–229.
- Garcia-Retamero, R., Galesic, M. (2010), *How to reduce the effect of framing on messages about health*. „Journal of General Internal Medicine”, 25(12), 1323–1329.
- Geertz, H. (1975), *An anthropology of religion and magic*. „The Journal of Interdisciplinary History” 6(1), 71–89.
- Green, B., & Zwiebel, J. (2018), *The hot-hand fallacy: Cognitive mistakes or equilibrium adjustments? Evidence from major league baseball*. „Management Science”, 64(11), 5315–5348.
- Hand David, J. (2015). *Zasada nieprawdopodobieństwa. Dlaczego codziennie zdarzają się cuda, zbiegi okoliczności i rzadkie zdarzenia*. Wydawnictwo W.A.B., Warszawa.
- Jarvik, M.E. (1951), *Probability learning and a negative recency effect in the serial anticipation of alternative symbols*. „Journal of Experimental Psychology”, 41, 291–297.
- Jones, L.W., Sinclair, R.C., & Courneya, K.S. (2003), *The effects of source credibility and message framing on exercise intentions, behaviors, and attitudes: An integration of the elaboration likelihood model and prospect theory*. „Journal of Applied Social Psychology”, 33(1), 179–196.
- Kahneman, D. (2013), *Pułapki myślenia. O myśleniu szybkim i wolnym*. Wydawnictwo Media Rodzina, Poznań.
- Karajgi, A. (2022), *Dissecting the Birthday Paradox – Towards Data Science*. „Medium”. Dostępny online: <https://towardsdatascience.com/dissecting-the-birthday-paradox-c26754aff6b5> (dostęp 19.02.2023).
- Maheswaran, D., Meyers-Levy, J. (1990), *The influence of message framing and issue involvement*. „Journal of Marketing Research”, 27(3), 361–367.

- Marteau, T.M. (1989). *Framing of information: its influence upon decisions of doctors and patients*. „British Journal of Social Psychology”, 28(1), 89–94.
- Maxwell, S.E., Lau, M.Y., Howard, G.S. (2015), *Is psychology suffering from a replication crisis? What does „failure to replicate” really mean?*. „American Psychologist”, 70(6), 487.
- Mulcahy J.B. (2010), *Magical thinking*. „Anthropology and Humanism”, 35(1), 38–46.
- Pryor, J.B., Reeder, G.D. (2015), *The social psychology of HIV infection*. Lawrence Erlbaum Associates, New York, 5–38.
- Romanowska, D. (2023), *Dziś piątek 13. Najpopularniejsze przesady i zabobony mogą być bardzo szkodliwe*. „Newsweek”. Dostępny online: <https://www.newsweek.pl/zdrowie-i-nauka/nauka/dzis-piatek-13-najpopularniejsze-przesady-i-zabobony-moga-byc-bardzo-szkodliwe/r6ffk9x> (dostęp 19.02.2023).
- Rutkowska, D., Przybyszewski, K. (2015), *Efekt sformułowania (framing effect): zaangażowanie poznawczego wysiłku a wpływ kontekstualnych informacji o zysku lub stracie na podejmowanie decyzji*. „Psychologia Społeczna”, 10(3), 248–265.
- Skinner, B.F. (1988), *The selection of behavior: The operant behaviorism of BF Skinner: Comments and consequences*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Treiber, F.A. (1986), *A comparison of positive and negative consequences approaches upon car restraint usage*. „Journal of Pediatric Psychology”, 11(1), 15–24.
- Tversky, A., Kahneman, D. (1981), *The framing of decisions and the psychology of choice*. „Science”, 211(4481), 453–458.
- Understanding the Birthday Paradox – BetterExplained* (n.d.). Dostępny online: <https://betterexplained.com/articles/understanding-the-birthday-paradox/> (dostęp 19.02.2023).
- Wang, X.T., Johnston, V.S. (1995), *Perceived social context and risk preference: A re-examination of framing effects in a life-death decision problem*. „Journal of Behavioral Decision Making”, 8(4), 279–293.
- Wiggins, B.J., Chrispherson, C.D. (2019), *The replication crisis in psychology: An overview for theoretical and philosophical psychology*. „Journal of Theoretical and Philosophical Psychology”, 39(4), 202.
- Wiki Targeted Entertainment (n.d.), *Representativeness heuristic*. Dostępny online:

https://psychology.fandom.com/wiki/Representativeness_heuristic
(dostęp: 19.02.2023).

- Wilson, D.K., Kaplan, R.M., Schneiderman, L.J. (1987), *Framing of decisions and selections of alternatives in health care*. „Social Behaviour” 2(1), 51–59.
- Yaari, G. Eisenmann, S. (2011), *The Hot (Invisible?) Hand: Can Time Sequence Patterns of Success/Failure in Sports Be Modeled as Repeated Random Independent Trials?*. „PloS” 1, 6(10), e24532.
- Zielonka, P. (2017), *Framing, czyli efekt sformułowania*. „Decyzje” (27), 41–68.
- Zielonka, P. (2019), *Punkt odniesienia. Rzecz o motywacyjnych i poznawczych inklinacjach w ekonomii behawioralnej*. Wydawnictwo CeDeWu, Warszawa.

Czy żółty ser powoduje koszmary?

- Bem, D.J. (2011), *Feeling the future: Experimental evidence for anomalous retroactive influences on cognition and affect*. „Journal of Personality and Social Psychology”, 100(3), 407–425.
- Bravo, R., Matito, S., Cubero, J., Paredes, S.D., Franco, L., Rivero, M., Barriga, C. (2013), *Tryptophan-enriched cereal intake improves nocturnal sleep, melatonin, serotonin, and total antioxidant capacity levels and mood in elderly humans*. „Age”, 35(4), 1277–1285.
- Brown, J. (2021). *Does cheese really give you vivid dreams?* „BBC Future”. Dostępny online: <https://www.bbc.com/future/article/20211117-does-cheese-really-give-you-vivid-dreams> (dostęp 19.02.2023).
- Cox Jr, L.A. (2018), *Modernizing the Bradford Hill criteria for assessing causal relationships in observational data*. „Critical Reviews in Toxicology”, 48(8), 682–712.
- Drewnowski, A., Almiron-Roig, E. (2009), *Human perceptions and preferences for fat-rich foods*. Dostępny online: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK53528/> (dostęp: 19.02.2023).
- Fedak, K.M., Bernal, A., Capshaw, Z.A., Gross, S. (2015), *Applying the Bradford Hill criteria in the 21st century: how data integration has changed causal inference in molecular epidemiology*. „Emerging themes in Epidemiology”, 12(1), 1–9.
- Friedman, M. (2018), *Analysis, nutrition, and health benefits of tryptophan*. „International Journal of Tryptophan Research”, 11, 1–12.

- Gerring, J. (2005), *Causation: A unified framework for the social sciences*. „Journal of Theoretical Politics”, 17(2), 163–198.
- Hullett, A. (2021), *You Gouda Brie Kidding: Does Cheese Really Give You Nightmares?* „Greatist”. Dostępny online: <https://greatist.com/health/does-cheese-give-you-nightmares> (dostęp: 19.02.2023).
- Humphreys, P. (1986), *Causation in the social sciences: An overview*. „Synthese”, 68, 1–12.
- Kadel, J. (2022). *Let's Talk About That Cheese and Dreams Experiment*. „The Sleep Matters Club”. Dostępny online: <https://www.dreams.co.uk/sleep-matters-club/lets-talk-about-that-cheese-and-dreams-experiment> (dostęp: 19.02.2023).
- Lewis, A. (2020), *Why Does Cheese Give You Nightmares?* „Delish”. Dostępny online: <https://www.delish.com/uk/food-news/a31077359/why-does-cheese-give-you-nightmares/> (dostęp: 19.02.2023).
- Mateos, S.S., Sánchez, C.L., Paredes, S.D., Barriga, C., & Rodríguez, A. B. (2009). *Circadian levels of serotonin in plasma and brain after oral administration of tryptophan in rats*, „Basic & clinical pharmacology & toxicology”, 104(1), 52–59.
- Niepożądane Odczyny Poszczepienne po szczepionkach przeciw COVID-19 w Polsce. Raport za okres 27.12.2020 (2020). Dostępny online: <https://www.pzh.gov.pl/wp-content/uploads/2021/12/Raport-NOP-do-15.12.2021.pdf> (dostęp: 19.02.2023).
- St Onge, M.P., Zuraikat, F.M., & Neilson, M. (2023). *Exploring the role of dairy products for sleep quality: From population studies to mechanistic evaluations*, „Advances in Nutrition”. Dostępny on-line: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2161831323000042> (dostęp 21.02.2023).
- The BURGER KING® Brand Creates a Halloween Sandwich Clinically Proven to Induce Nightmares* (2018), „The Business Wire”. Dostępny online: <https://www.businesswire.com/news/home/20181017005208/en/The-BURGER-KING-Brand-Creates-a-Halloween-Sandwich-Clinically-Proven-to-Induce-Nightmares> (dostęp: 19.02.2023).

Dlaczego koty boją się weterynarza, a magia voodoo działa?

- Belew, A.M., Barlett, T., & Brown, S. A. (1999), *Evaluation of the white-coat effect in cats*. „Journal of veterinary internal medicine”, 13(2), 134–142.
- Benedetti, F., Frisaldi, E., Carlino, E., Giudetti, L., Pampallona, A., Zibetti, M., Lanotte, M., Lopiano, L. (2016), *Teaching neurons to respond to placebos*. „Journal of Physiology”, 594(19), 5647–5660.
- Colligan, M.J., & Murphy, L. R. (1979), *Mass psychogenic illness in organizations: An overview*. „Journal of Occupational Psychology”, 52(2), 77–90.
- Croskerry, P. (2017), *A model for clinical decision-making in medicine*. „Medical Science Educator”, 27(1), 9–13.
- de Craen, A.J., Tijssen, J.G., de Gans, J., & Kleijnen, J. (2000). *Placebo effect in the acute treatment of migraine: subcutaneous placebos are better than oral placebos*, „Journal of neurology”, 247, 183–188.
- Dettori, J.R., Norvell, D.C., & Chapman, J.R. (2019). *The art of surgery: the strange world of the placebo response*, „Global Spine Journal”, 9(6), 680–683.
- Dumke, D. (1978), *The influence of the Rosenthal effect on performance in intelligence test after arousal of intense expectation*. „Psychologie in Erziehung und Unterricht”, 25(1), 32–38.
- Hall, K.T., Loscalzo, J., Kaptchuk, T.J. (2015), *Genetics and the placebo effect: the placebome*. „Trends in Molecular Medicine”, 21(5), 285–294.
- Harrington, A. (1999), *The Placebo Effect: An Interdisciplinary Exploration*. Harvard University Press, Harvard.
- Howick, J. (2021), *The fascinating story of placebos – and why doctors should use them more often*. „The Conversation”. Dostępny online: <https://theconversation.com/the-fascinating-story-of-placebos-and-why-doctors-should-use-them-more-often-149945> (dostęp: 19.02.2023).
- Huang, X., Xu, J., Sun, D.G., Xu, Y. (2006), „*The Rosenthal Effect*” in the *Idiological and Political Theory Class Teaching*. „Journal of Xichang College (Social Science Edition)”, 04.
- Hunter, R.C., Lohrenz, J.G., Schwartzman, A.E. (1964), *Nosophobia and hypochondriasis in medical students*. „Journal of Nervous and Mental Disease” 139(2), 147–152.
- Jütte, R. (2013), *The early history of the placebo*. „Complementary Therapies in Medicine”, 21(2), 94–97.
- Kaptchuk, T.J., Goldman, P., Stone, D.A., & Stason, W.B. (2000). *Do medical devices have enhanced placebo effects?*. „Journal of Clinical

- Epidemiology”, 53(8), 786–792.
- Karapuda, J.M. (2018), *Samospełniające się proroctwo oraz inne mechanizmy psychologiczne w postrzeganiu i ocenianiu zachowania uczniów w edukacji wczesnoszkolnej*. „Nauczyciel i Szkoła”, 3(67).
- Kradin, R.L. (2011), *Placebo response: a consideration of its role in therapeutics*. „Current Psychiatry Reports”, 13, 37–42.
- Olshansky, B. (2007), *Placebo and nocebo in cardiovascular health: implications for healthcare, research, and the doctor-patient relationship*. „Journal of the American College of Cardiology”, 49(4), 415–421.
- Pardo-Cabello, A.J., Manzano-Gamero, V., Puche-Cañas, E. (2022), *Placebo: a brief updated review*. „Naunyn-schmiedeberg’s Archives of Pharmacology”, 395(11), 1343–1356.
- Patel, V. (2006), *Ethics of placebo-controlled trial in severe mania*. „Indian Journal of Medical Ethics” 3(1), 11–12.
- Pygmalion Effect / Rosenthal Effect: Definition, Examples* (n.d.). Dostęp online: <https://www.statisticshowto.com/pygmalion-effect-rosenthal/> (dostęp: 19.02.2023).
- Rosenthal, R., Fode, K.L. (1963), *The effect of experimenter bias on the performance of the albino rat*. „Behavioral Science”, 8(3), 183–189.
- Rosenthal, R., Jacobsen, L. (1968), *Pygmalion in the classroom: teacher expectation and pupils’ intellectual development*. Holt, Rinehart and Winston, Inc., New York.
- Tatarkiewicz, W. (2023), *Historia filozofii, tom 2. Filozofia nowożytna do roku 1830*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Wang, A.Y., Ji, Z.M. (2010), *On Rosenthal Effect*. „Journal of Xinzhou Teachers University”, 04.
- Wartolowska, K., Judge, A., Hopewell, S., Collins, G.S., Dean, B.J., Rombach, I., & Carr, A.J. (2014). *Use of placebo controls in the evaluation of surgery: systematic review*. „Bmj”, 348.

Ilu osób potrzeba, by zdemaskować spisek?

- Addressing Demographic Disparities in Clinical Trials* (2021), „Harvard Business Review”. Dostępny online: <https://hbr.org/2021/06/addressing-demographic-disparities-in-clinical-trials> (dostęp: 19.02.2023).
- Asghari, F., Keshtkar, A., Fotouhi, A., Barghi, H., Sobhani, R., Homami, S., Yousef, A. (2006), *Ethical guidelines for clinical trials*. „Journal of Babol

- University of Medical Sciences”, 8(5), 23–32.
- Borysowski, J., Wnukiewicz-Kozłowska, A., Górski, A. (2020), *Legal regulations, ethical guidelines and recent policies to increase transparency of clinical trials*. „British Journal of Clinical Pharmacology”, 86(4), 679–686.
- Bryman, A. (2003), *Quantity and quality in social research*. Routledge, London.
- Bryman, A. (2016), *Social research methods*. Oxford University Press, Oxford.
- Dale, A. (2006), *Quality in social research*. „International Journal of Social Research Methodology: Theory and Practice”, 9(2), 79–82.
- Darwin, Ch. (2011), *Descent of Man*. CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Drózdź, M. (red.) (2019), *Zaufanie do mediów – między brakiem a naiwnością, Etyka mediów*, t. 16. Wydawnictwo Diecezji Tarnowskiej BIBLOS, Tarnów.
- Frampton, G.K., Shepherd, J., Dorne, J.L.C. (2009), *Demographic data in asthma clinical trials: a systematic review with implications for generalizing trial findings and tackling health disparities*. „Social Science & Medicine”, 69(8), 1147–1154.
- Gilles, E.G., Zajenkowski, M. (2020), *The Dunning-Kruger effect is (mostly) a statistical artefact: Valid approaches to testing the hypothesis with individual differences data*. „Intelligence”, 80, 101449.
- Grimes, D.R. (2016), *Correction: On the Viability of Conspiratorial Beliefs*. „PloS 1”, 11(3), e0151003.
- Hantel, A., Luskin, M.R., Garcia, J.S., Stock, W., De Angelo, D.J., Abel, G.A. (2021), *Racial and ethnic enrollment disparities and demographic reporting requirements in acute leukemia clinical trials*. „Blood Advances”, 5(21), 4352–4360.
- Hróbjartsson, A., Thomsen, A.S.S., Emanuelsson, F., Tendal, B., Hilden, J., Boutron, I., Brorson, S. (2012), *Observer bias in randomised clinical trials with binary outcomes: systematic review of trials with both blinded and non-blinded outcome assessors*. „BMJ”. Dostępny online: <https://www.bmj.com/content/344/bmj.e1119.long> (dostęp: 19.02.2023).
- Karanicolas, P.J., Farrokhyar, F., Bhandari, M. (2010), *Blinding: who, what, when, why, how?* „Canadian Journal of Surgery”, 53(5), 345–348.

- Lincoln, Y.S., Guba, E.G. (1985), *Naturalistic inquiry*. Sage, Thousand Oaks.
- Ludmir, E.B., Mainwaring, W., Lin, T.A., Miller, A.B., Jethanandani, A., Espinoza, A.F., Fuller, C.D. (2019), *Factors associated with age disparities among cancer clinical trial participants*. „JAMA Oncology”, 5(12), 1769–1773.
- Mohajan, H.K. (2017). *Two criteria for good measurements in research: Validity and reliability*, „Annuals of Spiru Haret University. Economic Series”, 17(4), 59–82.
- Muszyński, M. (2018), *Etapy ewaluacji badań jakościowych – perspektywa konstruktywistyczna*. „Rocznik Andragogiczny”, 25, 187–209.
- Nardini C. (2014), *The ethics of clinical trials*. „Ecancermedalscience”. Dostępny online: <https://ecancer.org/journal/8/full/387-review-the-ethics-of-clinical-trials.php> (dostęp: 19.02.2023).
- Nickerson, R.S. (1998), *Confirmation bias: A ubiquitous phenomenon in many guises*. „Review of General Psychology” 2(2), 175–220.
- O’Neil P. (2008), *Ethics guidelines for clinical trials to be revised*. „Canadian Medical Association Journal”, 178(2), 138.
- Rohilla, A., Singh, R.K., Sharma, D., Keshari, R., & Kushnoor, A. (2013), *Phases of clinical trials: a review*. „International Journal of Pharmaceutical, Chemical & Biological Sciences”, 3(3), 700–703.
- Rosner, F. (1987), *The ethics of randomized clinical trials*. „The American Journal of Medicine”, 82(2), 283–290.
- Sedgwick, P. (2011), *Phases of clinical trials*. „BMJ”, 343.
- Strelau J. (red.) (2007), *Psychologia. Podręcznik akademicki. Jednostka w społeczeństwie i elementy psychologii stosowanej*. Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk.
- Sun, D. (2022), *90% of drugs fail clinical trials – here’s one way researchers can select better drug candidates*. „The Conversation”. Dostępny online: <https://theconversation.com/90-of-drugs-fail-clinical-trials-heres-one-way-researchers-can-select-better-drug-candidates-174152> (dostęp: 19.02.2023).
- U.S. Department of Health and Human Services, FDA, OCE, CDER, CBER, CDRH, OMHHE (2022). *Diversity Plans to Improve Enrollment of Participants from Underrepresented Racial and Ethnic Populations in Clinical Trials Guidance for Industry* Dostęp on-line: <https://www.fda.gov/media/157635/download> (dostęp 21.02.2023).

Czy wszyscy musimy kupić Windowsa Vistę?

- Badgujar, K.C., Badgujar, V.C., Badgujar, S.B. (2020), *Vaccine development against coronavirus (2003 to present): An overview, recent advances, current scenario, opportunities and challenges*. „Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews”, 14(5), 1361–1376.
- Barrett, A.D., Titball, R.W., MacAry, P.A., Rupp, R.E., von Messling, V., Walker, D.H., & Fanget, N.V. (2022), *The rapid progress in COVID vaccine development and implementation*. „npj Vaccines”, 7(1), 20.
- Centers for Disease Control and Prevention (2020), *COVID Data Tracker*. Dostępny online: <https://covid.cdc.gov/covid-data-tracker/> (dostęp: 19.02.2023).
- Chmielewska, A., Mrukowicz, J. (2021), *Szczepionki mRNA i wektorowe przeciwko COVID-19 – konstrukcja i mechanizm działania*. „Medycyna Praktyczna dla Lekarzy”. Dostępny online: <https://www.mp.pl/szczepienia/ekspert/ekspert-covid-19/257021,szczepionki-mrna-i-wektorowe-przeciwko-covid-19-konstrukcja-i-mechanizm-dzialania> (dostęp: 19.02.2023).
- European Centre for Disease Prevention and Control (2023), *Data on COVID-19 vaccination in the EU/EEA*. Dostępny online: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/data-covid-19-vaccination-eu-eea> (dostęp: 19.02.2023).
- COVID-19 research to vaccine application: why might it take 17 months not 17 years and what are the wider lessons?* „Health Research Policy and Systems”, 18(1), 1–10.
- How have COVID-19 vaccines been developed so fast?* (n.d.). „British Society for Immunology”. Dostępny online: <https://www.immunology.org/public-information/vaccine-resources/covid-19/covid-19-vaccine-infographics/speed-of-development> (dostęp: 19.02.2023).
- Infografika – szczepionki wektorowe przeciwko COVID-19: jak działają* (2021). Europejski Portal Informacji O Szczepieniach. Dostępny online: <https://vaccination-info.eu/pl/publications-data/infografika-szczepionki-wektorowe-przeciwko-covid-19-jak-dzialaja> (dostęp: 19.02.2023).
- Infografika: Jak szczepionki mRNA chronią przed COVID-19* (2021). „Europejski Portal Informacji o Szczepieniach”. Dostępny online: <https://vaccination-info.eu/pl/publications-data/infografika-jak-szczepionki-mrna-chronia-przed-covid-19> (dostęp: 19.02.2023).

- Jackson, D. A., Symons, R. H., & Berg, P. (1972). *Biochemical method for inserting new genetic information into DNA of Simian Virus 40: circular SV40 DNA molecules containing lambda phage genes and the galactose operon of Escherichia coli*. „Proceedings of the National Academy of Sciences”, 69(10), 2904-2909.
- Lance, R. (2021), *How COVID-19 vaccines were made so quickly without cutting corners*. „Science News”. Dostępny online: <https://www.sciencenews.org/article/covid-coronavirus-vaccine-development-spee> (dostęp: 19.02.2023).
- Li, Y.D., Chi, W.Y., Su, J.H., Ferrall, L., Hung, C.F., & Wu, T.C. (2020), *Coronavirus vaccine development: from SARS and MERS to COVID-19*. „Journal of Biomedical Science”, 27(1), 1–23.
- Mathieu, E. (2020), *Coronavirus (COVID-19) Vaccinations*. Our World in Data. Dostępny online: <https://ourworldindata.org/covid-vaccinations> (dostęp: 19.02.2023).
- Niepożądane Odczyny Poszczepienne i Niepożądane Zdarzenia Medyczne w okresie 30 dni po szczepieniu przeciw COVID-19 w Polsce. Raport za okres 27.12.2020 – 30.06.2022* (2022). Dostępny online: <https://www.pzh.gov.pl/wp-content/uploads/2022/07/Raport-NOP-do-30.06.2022.pdf> (dostęp: 19.02.2023).
- Pardi, N., Hogan, M.J., Porter, F.W., Weissman, D. (2018), *mRNA vaccines – a new era in vaccinology*. „Nature Reviews Drug Discovery”, 17(4), 261–279.
- Hilgenfeld, R., & Peiris, M. (2013). *From SARS to MERS: 10 years of research on highly pathogenic human coronaviruses*, „Antiviral research”, 100(1), 286–295.
- Shan, C., Xie, X., Shi, P.Y. (2018), *Zika virus vaccine: progress and challenges*. „Cell Host & Microbe”, 24(1), 12–17.
- Solis-Moreira, J. (2021), *How did we develop a COVID-19 vaccine so quickly?* Dostępny online: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/how-did-we-develop-a-covid-19-vaccine-so-quickly> (dostęp: 19.02.2023).
- Umakanthan, S., Chattu, V.K., Ranade, A.V., Das, D., Basavarajegowda, A., Bukelo, M. (2021), *A rapid review of recent advances in diagnosis, treatment and vaccination for COVID-19*. „AIMS Public Health”, 8(1), 137.
- Ura, T., Okuda, K., Shimada, M. (2014), *Developments in Viral Vector-Based Vaccines*. „Vaccines (Basel)”, 2(3), 624–641.

World Health Organization (n.d.), *WHO Coronavirus (COVID 19) Dashboard*. Dostępny online: <https://covid19.who.int> (dostęp 19.02.2023).

Czy telewizyjny serial może uratować życie?

American Statistical Association (2016). *American Statistical Association Releases Statement On Statistical Significance and P-values*. Dostępny online: <https://www.amstat.org/asa/files/pdfs/p-valuestatement.pdf> (dostęp 21.02.2023).

Bateson, M., Nettle, D., & Roberts, G. (2006). *Cues of being watched enhance cooperation in a real-world setting*, „Biology letters”, 2(3), 412–414.

Braddick, F., Carral, V., Jenkins, R., Jané-Llopis, E. (2009), *Child and Adolescent Mental Health in Europe: Infrastructures, Policy and Programmes*. Dostępny online: https://ec.europa.eu/health/ph_determinants/life_style/mental/docs/camhee_infrastructures.pdf (dostęp: 19.02.2023).

Brosnan, K., Babakhani, N., & Dolnicar, S. (2019). *“I know what you’re going to ask me” Why respondents don’t read survey questions*, „International Journal of Market Research”, 61(4), 366–379.

Caldwell, J.C., Caldwell, P. (1996), *The African AIDS epidemic*. „Scientific American”, 274(3), 62–68.

Chung, J., Monroe, G.S. (2003), *Exploring social desirability bias*. „Journal of Business Ethics”, 44(4), 291–302.

Costello, E.J., Compton, S.N., Keeler, G., Angold, A. (2003), *Relationships between poverty and psychopathology: A natural experiment*. „JAMA”, 290(15), 2023–2029.

Costello, E.J., Erkanli, A., Copeland, W., Angold, A. (2010), *Association of family income supplements in adolescence with development of psychiatric and substance use disorders in adulthood among an American Indian population*. „JAMA”, 303(19), 1954–1960.

Costello, E.J., Keeler, G.P., Angold, A. (2001), *Poverty, race/ethnicity, and psychiatric disorder: A study of rural children*. „American Journal of Public Health”, 91(9), 1494–1498.

Dąbrowska, P. (2021), *Zdrowie psychiczne dzieci i młodzieży w roku 2020 na podstawie rozmów w 116 111 – telefonie zaufania*. „Dziecko Krzywdzone. Teoria, badania, praktyka” 20(2), 63–75.

- European Network of Ombudspersons for Children (2018), *Child and Adolescent Mental Health in Europe*. Dostępny online: <http://enoc.eu/wp-content/uploads/2018/09/ENOC-2018-report-on-Child-Mental-Health-ENG-FV.pdf> (dostęp: 19.02.2023).
- Fidler, D.S., Kleinknecht, R.E. (1977), *Randomized response versus direct questioning: Two data-collection methods for sensitive information*. „Psychological Bulletin”, 84(5), 1045.
- Fisher, R.J. (1993), *Social desirability bias and the validity of indirect questioning*. „Journal of Consumer Research”, 20(2), 303–315.
- Fisher, R.J., Katz, J.E. (2000), *Social-desirability bias and the validity of self-reported values*. „Psychology & Marketing”, 17(2), 105–120.
- GBD Results (2022), Institute for Health Metrics and Evaluation. Dostępny online: <https://www.healthdata.org/data-visualization/gbd-results> (dostęp: 19.02.2023).
- Green, B.E., Sack, W.H., Pambrum, A. (1981), *A review of child psychiatric epidemiology with special reference to American Indian and Alaska Native children*. „White Cloud Journal of American Indian/Alaska Native Mental Health”, 2(2), 22–36.
- Hebert, J.R., Ma, Y., Clemow, L., Ockene, I.S., Saperia, G., Stanek III, E.J., Ockene, J.K. (1997), *Gender differences in social desirability and social approval bias in dietary self-report*. „American Journal of Epidemiology”, 146(12), 1046–1055.
- Hikichi, H., Sawada, Y., Tsuboya, T., Aida, J., Kondo, K., Koyama, S., Kawachi, I. (2017), *Residential relocation and change in social capital: A natural experiment from the 2011 Great East Japan Earthquake and Tsunami*. „Science Advances”, 3(7), e1700426.
- Kapiga, S.H., Lugalla, J.L. (2002), *Sexual behaviour patterns and condom use in Tanzania: results from the 1996 Demographic and Health Survey*. „AIDS Care”, 14(4), 455–469.
- Kays, K., Gathercoal, K., Buhrow, W. (2012), *Does survey format influence self-disclosure on sensitive question items?* „Computers in Human Behavior”, 28(1), 251–256.
- Lassen, D.D. (2005), *The effect of information on voter turnout: Evidence from a natural experiment*. „American Journal of political science”, 49(1), 103–118.
- Liem, E. B., Joiner, T. V., Tsueda, K., & Sessler, D. I. (2005). *Increased sensitivity to thermal pain and reduced subcutaneous lidocaine efficacy in*

- redheads*, „The Journal of the American Society of Anesthesiologists”, 102(3), 509-514.
- Liem, E. B., Lin, C. M., Suleman, M. I., Doufas, A. G., Gregg, R. G., Veauthier, J. M. & Sessler, D. I. (2004). *Anesthetic requirement is increased in redheads*, „The Journal of the American Society of Anesthesiologists”, 101(2), 279-283.
- Maślankiewicz, R., Bójko M. (2019), *Psychiatria dzieci i młodzież w Polsce*. „Sieć obywatelska Watchdog”. Dostępny online: https://siecobywatelska.pl/wp-content/uploads/2019/05/raport_psychiatria_watchdog.pdf (dostęp: 19.02.2023).
- Mogil, J. S., Ritchie, J., Smith, S. B., Strasburg, K., Kaplan, L., Wallace, M. R. & Dahan, A. (2005). *Melanocortin-1 receptor gene variants affect pain and μ -opioid analgesia in mice and humans*, „Journal of medical genetics”, 42(7), 583-587.
- NIK o dostępności leczenia psychiatrycznego dla dzieci i młodzieży (2020). „Najwyższa Izba Kontroli”. Dostępny online: <https://www.nik.gov.pl/aktualnosci/lecznictwo-psychiatryczne-dzieci-i-mlodziezy.html> (dostęp: 19.02.2023).
- Nisbett, R. (2016), *Mindware. Narzędzia skutecznego myślenia*. Wydawnictwo Smak Słowa, Sopot.
- Rigdon, M., Ishii, K., Watabe, M., Kitayama, S. (2009), *Minimal social cues in the dictator game*. „Journal of Economic Psychology”, 30(3), 358–367.
- Rigdon, M., Ishii, K., Watabe, M., Kitayama, S. (2009), *Minimal social cues in the dictator game*. „Journal of Economic Psychology”, 30(3), 358–367.
- Schlagheck, D., Lantz, C. (2014), *Hawthorne Works*. Arcadia Publishing, Illinois.
- Shanahan, L., Copeland, W., Jane-Costello, E., Angold, A. (2008), *Specificity of putative psychosocial risk factors for psychiatric disorders in children and adolescents*. „Journal of Child Psychology and Psychiatry”, 49(1), 34–42.
- Smith, J.H. (1987), *Elton Mayo and the hidden Hawthorne*. „Work, Employment and Society” 1(1), 107–120.
- Song, H., Schwarz, N. (2008), *If it's hard to read, it's hard to do: Processing fluency affects effort prediction and motivation*. „Psychological Science”, 19(10), 986–988.

- Stephens-Davidowitz, S. (2019), *Wszyscy kłamią. Big data, nowe dane i wszystko, co Internet może nam powiedzieć o tym, kim naprawdę jesteśmy.* Wydawnictwo Literackie, Kraków.
- Vaughan, P.W., Rogers, E.M., Singhal, A., Swalehe, R.M. (2000), *Entertainment-education and HIV/AIDS prevention: A field experiment in Tanzania.* „Journal of Health Communication” 5(sup1), 81–100.
- Wasserstein, R.L., & Lazar, N.A. (2016). *The ASA statement on p-values: context, process, and purpose.* „The American Statistician”, 70(2), 129–133.
- Wyrick, D.L., Bond, L. (2011), *Reducing sensitive survey response bias in research on adolescents: a comparison of web-based and paper-and-pencil administration.* „American Journal of Health Promotion”, 25(5), 349–352.
- Zdrowie psychiczne w czasie pandemii Covid-19. Raport wstępny z badania naukowego kierowanego przez dr hab. Małgorzatę Dragan* (2020), Wydział Psychologii Uniwersytetu Warszawskiego. Dostępny online: <http://psych.uw.edu.pl/2020/05/04/zdrowie-psychiczne-w-czasie-pandemii-covid-19-raport-wstepny-z-badania-naukowego-kierowanego-przez-dr-hab-malgorzate-dragan/> (dostęp: 19.02.2023).
- Zimmerman, D.J. (2003), *Peer effects in academic outcomes: Evidence from a natural experiment.* „Review of Economics and statistics”, 85(1), 9–23.

Jak zmierzyć siłę tornada za pomocą gofra?

- Clements, K.W., & Si, J. (2017), *Simplifying the big mac index.* „Journal of International Financial Management & Accounting”, 28(1), 86–99.
- Clements, K.W., Lan, Y., & Seah, S.P. (2012), *The Big Mac Index two decades on: an evaluation of burgeronomics.* „International Journal of Finance & Economics”, 17(1), 31–60.
- Constantino, A.K. (2022), *People are looking to Waffle House as Hurricane Ian makes landfall again –here’s why.* „Make it”. Dostępny online: <https://www.cnbc.com/2022/09/30/fema-waffle-house-index-hurricane-ian-makes-landfall-again.html> (dostęp: 20.02.2023).
- Dobie, S., Schneider, J., & Szafranski, A. (2019, November), *Going beyond the Waffle House index: Using food systems as an indicator of community health and sustainability.* 2019 IEEE International Symposium on Technologies for Homeland Security (HST) (pp. 1–6). IEEE.

- Franz, M.M., Freedman, P., Goldstein, K., & Ridout, T.N. (2008), *Understanding the effect of political advertising on voter turnout: A response to Krasno and Green*. „The Journal of Politics”, 70(1), 262–268.
- Hikichi, H., Aida, J., Kondo, K., Tsuboya, T., & Kawachi, I. (2019), *Residential relocation and obesity after a natural disaster: A natural experiment from the 2011 Japan Earthquake and Tsunami*. „Scientific Reports”, 9(1), 1–11.
- Hohn, D. (2011). *Moby-Duck: The True Story of 28,800 Bath Toys Lost at Sea and Beachcombers, Oceanographers, Environmentalists, and Fools, Including the Author, Who Went in Search of Them*. Viking, New York.
- Kariuki, J. (2022), *Measuring hurricane severity against ‘the Waffle House Index’*. „Freight Waves”. Dostępny online: <https://www.freightwaves.com/news/measuring-hurricane-recovery-against-the-waffle-house-index> (dostęp: 20.02.2023).
- Kasko, B. (2022), *How the ‘Waffle House Index’ is used to determine Hurricane Ian’s severity*, Fox News. Dostępny online: <https://www.foxnews.com/lifestyle/waffle-house-index-used-determine-hurricane-ian-severity> (dostęp: 20.02.2023).
- Krasno, J.S., & Green, D.P. (2008), *Do televised presidential ads increase voter turnout? Evidence from a natural experiment*. „The Journal of Politics”, 70(1), 245–261.
- Samuelson, P., Nordhaus, W. (1999), *Ekonomia 2*, PWN, Warszawa.
- WaffleHouseIndex.live (n.d.). Dostępny online: <https://wafflehouseindex.live> (dostęp: 20.02.2023).
- Weldon, N.C. (n.d.), *How to measure a storm’s fury one breakfast at a time*, Wafflehouse.com. Dostępny online: <https://www.wafflehouse.com/how-to-measure-a-storms-fury-one-breakfast-at-a-time/> (dostęp: 20.02.2023).
- What is the Waffle House Index?* (2020), Accuweather.com. Dostępny online: <https://www.accuweather.com/en/accuweather-ready/what-is-the-waffle-house-index/667995> (dostęp: 20.02.2023).

Dlaczego Trump wygrał, choć nikt na niego nie głosował?

- Atkeson, L.R., & Alvarez, R.M. (red.). (2018). *The Oxford handbook of polling and survey methods*. Oxford University Press, Oxford.
- Bethlehem, J. (2017). *Understanding public opinion polls*. Chapman and Hall/CRC, New York.

- Bischooping, K., Schuman, H., (1992). *Pens and Polls in Nicaragua: An Analysis of the 1990 Preelection Surveys*. „American Journal of Political Science, 36(2), 331–350.
- Callegaro, M., Gasperoni, G. (2008). *Accuracy of Pre-Election Polls for the 2006 Italian Parliamentary Election: Too Close to Call*. „International Journal of Public Opinion Research”, 20(2), 148–170.
- Cotter, P.R., Cohen, J., Coulter, P.B. (1982). *Race-of-Interviewer Effects in Telephone Interviews*. „The Public Opinion Quarterly”, 46(2), 278–284.
- Cwalina W., Falkowski A. (2005). *Marketing polityczny*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk.
- Dahlgard, J.E, Jonas, H.H., Hedegaard, H., Hansen, K.M., Larsen, M.V. (2016). *How are Voters Influenced by Opinion Polls? The Effect of Polls on Voting Behavior and Party Sympathy*. „World Political Sciences”, 12, 283–300.
- Domański, H. (2019) Wpływ sondaży na wynik wyborów parlamentarnych. Dostępny online: https://www.batory.org.pl/upload/files/Programy%20operacyjne/Masz%20Glos/HenrykDomanski_Wplyw%20sondazy%20na%20wyniki%20wyborow.pdf (dostęp: 20.02.2023).
- Enns, P.K., Lagodny, J., & Schuldt, J.P. (2017), *Understanding the 2016 US presidential polls: The importance of hidden trump supporters*. „Statistics, Politics and Policy”, 8(1), 41–63.
- Fenwick, I., Wiseman, F., Becker, J.F., Heiman, J.R. (1982), *Classifying Undecided Voters in Pre-Election Polls*. „Public Opinion Quarterly”, 46(3), 383–391.
- Hopkins, D.J. (2009). *No More Wilder Effect, Never a Whitman Effect: When and Why Polls Misperceive about Black and Female Candidates*. „The Journal of Politics”, 71(3), 769–781.
- Jacobs, J., House, B. (2016), *Trump says he expected to lose election because of poll results*. „Bloomberg”. Dostępny online: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-12-14/trump-says-he-expected-to-lose-election-because-of-poll-results#xj4y7vzkg> (dostęp: 20.02.2023).
- Kennedy, C., Blumenthal, M., Clement, S., Clinton, J.D., Durand, C., Franklin, C., Wlezien, C. (2018). *An evaluation of the 2016 election polls in the United States*. „Public Opinion Quarterly”, 82(1), 1–33.

- Kennedy, C., Keeter, S., Mercer, A., Hatley, N., Bertoni, N., & Lau, A. (2017). *Are Telephone Polls Understating Support for Trump?* Dostępny online: <https://www.pewresearch.org/methods/2017/03/31/are-telephone-polls-understating-support-fortrump/> (dostęp: 20.02.2023).
- Link, H.C., Freiberg, A.D. (1942). *The Problem of Validity vs. Reliability in Public Opinion Polls*. „Public Opinion Quarterly”, 6(1), 87.
- Magalhaes, P.C. (2005). *Pre-Election Polls in Portugal: Accuracy, Bias, and Sources of Error, 1991–2004*. „International Journal of Public Opinion Research”, 17(4), 399–421.
- Manning, H. (2015). *Hunting the Swinging Voter. Contemporary Australian Political Party Organisations*, Monash University Publishing, Clayton, 140–153.
- McDonald, M.P., & Thornburg, M.P. (2012). *Interview mode effects: The case of exit polls and early voting*, „Public Opinion Quarterly”, 76(2), 326–349.
- Perry, P. (1979). *Certain Problems in Election Survey Methodology*. „The Public Opinion Quarterly”, 43(3), 312–325.
- Polskie Badania Wyborcze (n.d.). Dostępny online: <https://www.badaniawyborcze.pl/index.php/2-uncategorised/55-faq> (dostęp 20.02.2023).
- Sobbrio, F., Navarra, P. (2010). Electoral participation and communicative voting in Europe. „European Journal of Political Economy”, 26(2), 185–207.
- Traugott, M.W., Price, V. (1992). *A Review: Exit Polls in the 1989 Virginia Gubernatorial Race: Where Did They Go Wrong?* „Public Opinion Quarterly”, 56(2), 245.
- Whiteley, P. (2016). *Why did the polls get it wrong in the 2015 General Election? Evaluating the inquiry into pre-election polls*. „The Political Quarterly”, 87(3), 437–442.

Czy Szekspir był analfabetą?

- Ayres, R.U. (2018). *On the Authorship Controversy: Evidence That Christopher Marlowe Wrote the Poems and Plays of William Shakespeare*. Academica Press, London–Washington.
- Burrows, J.F. (1987). *Computation into Criticism: A Study of Jane Austen's Novels*. Oxford University Press, Oxford.
- Choiński, M., Eder, M., Rybicki, J. (2019). *Harper Lee and Other People: A Stylometric Diagnosis*. „Mississippi Quarterly”, 60–71/3, 355–374.

- Defus, A. (2018). *Co to jest stylometria?*. Dostępny online: https://nauka.uj.edu.pl/nauki-humanistyczne-spoeczne/-/journal_content/56_INSTANCE_7YIRkuRAFDRO/74541952/141176992 (dostęp: 20.02.2023).
- Eder, M., Rybicki, J., Kestemont, M. (2016). *Stylometry with R: A Package for Computational Text Analysis*. „R Journal”, 8(1), 107–121.
- Mosteller, F., Wallace, D.L. (1963). *Inference in an Authorship Problem*. „Journal of the American Statistical Association”, 58(302), 275–309.
- Piekot, T. (2020). *Do rzeczy i do ludzi. O relacyjności tekstu*. Dostępny online: <https://www.linkedin.com/pulse/do-rzeczy-i-ludzi-czyli-o-relacyjności-tekstu-tomasz-piekot/?originalSubdomain=pl> (dostęp: 20.02.2023).
- Rybicki, J. (2016). *Humanistyka cyfrowa: Rysowanie Literatury*. Dostępny online: <https://www.youtube.com/watch?v=Gt7IJt3CPrk> (dostęp: 20.03.2022).
- Rybicki, J. (2018). *Partners in Life, Partners in Crime?*. W: *Drawing Elena Ferrante's Profile*, red. A. Tuzzi, M. Cortelazzo. Padova: Padova University Press, 109–119.
- Rybicki, J., Choiński, M., Edwards, J., Foxcroft, T. (2018), *Pursuing Stylometric Traces of the Editor*. „Amerikastudien”, 63/2, 141–158.

Jak świnka morska uratowała miliony kobiet?

- Archer, J. (1979), *Suffer the children: The story of thalidomide*. „JAMA”, 241(20), 2208–2209.
- Bartusik, E. (2014). *Badania kliniczne – blaski i cienie*. „Biotechnologia.pl”. Dostępny online: <https://biotechnologia.pl/biotechnologia/badania-kliniczne-blaski-i-cienie,13866> (dostęp 20.03.2022).
- Brandon, D.T., Isaac, L.A., LaVeist, T.A. (2005). *The legacy of Tuskegee and trust in medical care: is Tuskegee responsible for race differences in mistrust of medical care?*. „Journal of the National Medical Association”, 97(7), 951.
- Corbie-Smith, G. (1999). *The continuing legacy of the Tuskegee Syphilis Study: considerations for clinical investigation*. „The American Journal of the Medical Sciences”, 317(1), 5–8.
- Dally, A. (1998), *Thalidomide: was the tragedy preventable?* „The Lancet”, 351(9110), 1197–1199.

- Emanuel, E.J., Grady, C.C., Crouch, R.A., Lie, R.K., Miller, F.G., & Wendler, D.D. (red.). (2008), *The Oxford textbook of clinical research ethics*. Oxford University Press, Oxford.
- Epstein, R.H. (2019). *Pobudzeni. Skąd się wzięły hormony i jak kontrolują w zasadzie wszystko*, Wydawnictwo Marginesy.
- Ethics of Animal Use in Research (n.d.), University of Minnesota. Dostępny online: <https://research.umn.edu/units/iacuc/training-education/ethics-animal-use-research#pain> (dostęp: 20.02.2023).
- Festing, S., & Wilkinson, R. (2007). *The ethics of animal research: talking point on the use of animals in scientific research*. „EMBO reports”, 8(6), 526–530.
- Goyal, M.K., Kuppermann, N., Cleary, S.D., Teach, S.J., Chamberlain, J.M. (2015). *Racial disparities in pain management of children with appendicitis in emergency departments*. „JAMA Pediatric”, 69(11), 996–1002.
- Greely, H.T., Cho, M.K. (2013), *The Henrietta Lacks legacy grows*. „EMBO reports”, 14(10), 849–849.
- Hagelin, J., Carlsson, H.E., & Hau, J. (2003). *An overview of surveys on how people view animal experimentation: Some factors that may influence the outcome*. „Public Understanding of Science”, 12(1), 67–81.
- Hauser, M.W. (2011). *Routes and roots of empire: pots, power, and slavery in the 18th-century British Caribbean*. „American Anthropologist”, 113(3), 431–447.
- Heller, J. (2017). *AP WAS THERE: Black men untreated in Tuskegee Syphilis Study*. Dostępny online: <https://apnews.com/article/business-science-health-race-and-ethnicity-syphilis-e9dd07eaa4e74052878a68132cd3803a> (dostęp: 20.02.2023).
- Heller, J. (1972). *Syphilis Victims in U.S. Study Went Untreated for 40 Years*. „The New York Times”. Dostępny online: <https://www.nytimes.com/1972/07/26/archives/syphilis-victims-in-us-study-went-untreated-for-40-years-syphilis.html> (dostęp 2.02.2023).
- Hendriksen, C.F. (2005). *The ethics of research involving animals: a review of the Nuffield Council on Bioethics report from a three Rs perspective*. „Alternatives to Laboratory Animals”, 33(6), 659–662.
- Hickock, G. (2016). *Mit neuronów lustrzanych*. Copernicus Center Press. Kraków.
- Hoffman, K.M., Trawalter, S., Axt, J.R., & Oliver, M.N. (2016). *Racial bias in pain assessment and treatment recommendations, and false beliefs about*

- biological differences between blacks and whites.* „Proceedings of the National Academy of Sciences”, 113(16), 4296–4301.
- Kabene, S., & Baadel, S. (2019). *Bioethics: a look at animal testing in medicine and cosmetics in the UK.* „Journal of Medical Ethics and History of Medicine, 12(15).
- MORI (2002), *The Use of Animals in Medical Research. Research Study Conducted for the Coalition for Medical Progress.* MORI, London.
- MORI (2005), *Use of Animals in Medical Research. Research Study Conducted for Coalition for Medical Progress.*
- Nuffield Council on Bioethics (2005). *The ethics of research involving animals.* Dostępny online: <https://www.nuffieldbioethics.org/wp-content/uploads/The-ethics-of-research-involving-animals-full-report.pdf> (dostęp: 20.02.2023).
- Rizzolatti, G. (2005), *The mirror neuron system and its function in humans.* „Anatomy and Embryology”, 210(5), 419–421.
- von Roten, F.C. (2009). *European attitudes towards animal research: Overview and consequences for science.* „Science, Technology and Society”, 14(2), 349–364.
- Sabbatini, R.M. (1997). *The history of shock therapy in psychiatry.* „Brain & Mind Magazine”. Dostępny online: https://cerebromente.org.br/n04/historia/shock_i.htm (dostęp: 20.02.2023).
- Schiebinger, L. (2017). *Secret Cures of Slaves. In Secret Cures of Slaves.* Stanford University Press.
- Skloot, R. (2022). *Nieśmiertelne życie Henrietty Lacks.* Wydawnictwo Znak, Kraków.
- Staton, L.J., Panda, M., Chen, I., Genao, I., Kurz, J., Pasanen, M., ... & Cykert, S. (2007). *When race matters: disagreement in pain perception between patients and their physicians in primary care.* „Journal of the National Medical Association”, 99(5), 532.
- Tannenbaum, J., & Bennett, B.T. (2015). *Russell and Burch’s 3Rs then and now: the need for clarity in definition and purpose,* *Journal of the American association for laboratory animal science*, 54(2), 120–132.
- Thomas, S.B., Quinn, S.C. (1991), *The Tuskegee Syphilis Study, 1932 to 1972: implications for HIV education and AIDS risk education programs in the black community.* „American Journal of Public Health”, 81(11), 1498–1505.

- Todd, K.H., Deaton, C., D'Adamo, A.P., Goe, L. (2000), *Ethnicity and analgesic practice*. „Annals of Emergency Medicine”, 35(1), 11–16.
- Todd, K.H., Samaroo, N., & Hoffman, J.R. (1993), *Ethnicity as a risk factor for inadequate emergency department analgesia*. „Jama”, 269(12), 1537–1539.
- Truog, R.D., Kesselheim, A.S., & Joffe, S. (2012). *Paying patients for their tissue: The legacy of Henrietta Lacks*. „Science”, 337(6090), 37–38.
- Vecchio, I., Tornali, C., Bragazzi, N.L., & Martini, M. (2018), *The discovery of insulin: an important milestone in the history of medicine*. „Frontiers in Endocrinology”, 9, 613.
- Vivisection survey (2006), Vivisection survey, conducted on behalf of BBC Newsnight. Dostępny online: <https://faunalytics.org/vivisection-survey/> (dostęp: 20.02.2023).
- Yele Aluko, M.D. (2008), *American Medical Association apologizes for racism in medicine*. „Journal of the National Medical Association”, 100(10), 1246.

¹ Po angielsku jest tak: eksperyment myślowy z kotem i przyklejoną kromką chleba to „battered cat paradox”, a wzór na tę kromkę i prawdopodobieństwo, którą stroną spadnie, znajdziecie pod hasłem „battered toast phenomenon”. I proszę nie próbować tego w domu, bo masło kosztuje już tyle, że równie dobrze moglibyście sobie przywiązać do tego kota sztabkę złota.

² Co przypomina mi, że minęły już trzy lata, odkąd wydawca książki nie zgodził się na wymyśloną przeze mnie kampanię promocyjną, która polegałaby na postawieniu w całym kraju billboardów przedstawiających trójnogiego psa, mnie i wielki napis: „i co teraz, skurwysyny?!”.
³ Rozważania *nurture versus nature* są podstawą dyskusji nie tylko nad zmysłem liczby, ale również wszelkich innych ludzkich cech i umiejętności.

⁴ Galton to typowy syn koleżanki twojej starej – za życia opublikował 340 dzieł! O ile jego początkowe pisma filozoficzne i naukowe są niezwykle wartościowe, o tyle ze smutkiem muszę dodać, że w pewnym momencie stały się dla Galtona przyczynkiem do głoszenia poglądów eugenicznych.

⁵ Tłumaczą to również badania Stanisława Dehanewa, jednego z czołowych badaczy zmysłu matematycznego. Udowodnił on, że intuicja liczby jest silnie skorelowana z reprezentacją przestrzenną, zarówno u ludzi, jak i u zwierząt. Późniejsze badania z użyciem maszyny fMRI potwierdziły, że obszar mózgu, który staje się aktywny, gdy dokonujemy operacji arytmetycznych lub kojarzymy cyfrę z jakąś nazwą (na przykład 5 kostek czekolady z symbolem cyfry 5), jest również odpowiedzialny za koordynację ruch-oko, czyli aktywny wtedy, kiedy sięgamy po nową kostkę czekolady. Patrzcie, jaki to jest idealny system – potrafi ocenić, ile tych kostek czekolady jest, jakiej są objętości i jeszcze w jaki sposób po nie sięgnąć! No serio, toż to jest wspaniały wynalazek ludzkości (a raczej ewolucji), porównywalny z kołem, penicyliną i open barem. A może nawet lepszy, bo bez niego z open baru nie da się odpowiednio skorzystać.

⁶ Przyjmuje się, że gdy badani mają jakieś oczekiwanie względem wyniku – na przykład oczekują, że po dodaniu czterech cytryn do czterech zobaczą osiem owoców – to gdy coś im się nie zgadza, przyglądają się wynikowi dłużej, próbując rozwikłać tę zagadkę. Czas patrzenia na wynik danej operacji to wskaźnik używany również w badaniach przeprowadzanych wśród dzieci (o tym za chwilę).

⁷ Ten przykład pochodzi z książki Chipa Heatha i Karli Starr *Liczby się liczą. Data storytelling, czyli jak opowiadać o danych*, w której znajdziecie sztuczki, jak opowiadać o danych tak pięknie, jakby to sam Adam Mickiewicz te opisy tworzył. Bardzo polecam.

⁸ Mentalnymi reprezentacjami liczb, czyli sposobem, w jaki organizujemy sobie liczby w mózgu, zajmuje się głównie neuropsychologia – badaczom z tej dyscypliny udało się zresztą wyodrębnić konkretne części mózgu odpowiedzialne za liczenie, przetwarzanie liczb i inne operacje matematyczne. Gdyby kogoś to interesowało i chciał poczytać o tym więcej, to w obecnym dyskursie istnieją cztery główne modele wyjaśniające to, w jaki sposób przetwarzamy liczby: model McCloskeya, model Dehaene’a, hipoteza Campbella i Clarka oraz hipoteza Noël i Serona.

⁹ W temacie Indian Pirahã i ich niezwykłego języka i kultury bardzo polecam reportaż Marcina Rotkiewicza *Plemię bez bogów, liczb i kolorów* opublikowany 14 lipca 2019 roku w magazynie „Polityka”.

¹⁰ Taki sposób postrzegania różnych wartości na osi, kiedy mniejsze z nich przypisujemy do lewej, a większe – do prawej strony, nazywany jest mentalną osią liczbową (ang. Mental Number Line, MNL). Badania pokazują, że taki zmysł mają nie tylko dzieci, ale nawet trzydniowe kaczuszki!

¹¹ W różnych formatach: jako kropki, dźwięki, słowa w języku plemienia Mundurucu lub słowa portugalskie.

¹² Mówię, że „może oznaczać”, bo samo ustalanie związków przyczynowo-skutkowych między czynnikami jest trochę bardziej skomplikowane (acz możliwe). Więcej piszę o tym w rozdziale „Czy żółty ser powoduje koszmary?”.

¹³ Badanie na bliźniakach przeprowadziła nawet NASA, wysyłając jednego w kosmos, a drugiego pozostawiając na Ziemi. Chodziło o to, by sprawdzić fizjologiczne, molekularne i poznawcze zmiany, które mogą być wynikiem podróży kosmicznej.

¹⁴ W Polsce niestety nie mamy takiego rejestru, ale mamy inną bazę, która jest najcudowniejszym mariażem statystyki i copywritingu, a mianowicie... Bezkonkurencyjny Retrospektywny Asystent Imion Aplikowanych Noworodkom (BRAIAN), gromadzący trendy i statystyki dotyczące imion w Polsce.

¹⁵ Jeśli zaś chodzi o psychopatologię, to ogromnej ilości wiedzy na temat genetyki schizofrenii dostarczyła nam tragiczna historia rodziny Galwinów. Mimi i Don Galwinowie mieli dwanaścioro dzieci, z czego sześcioro chorowało na schizofrenię. Ich dramatyczna historia dostarczyła medycynie bardzo wielu ważnych informacji na temat genetyki tego schorzenia i czynników środowiskowych, które mu sprzyjają. Poczytajcie o tym w doskonałym reportażu *W ciemnej dolinie. Rodzinna tragedia i tajemnica schizofrenii* Roberta Kolкера (tłum. Jan Dzierzgowski).

¹⁶ Jeśli ktoś nie jest seniorem 30+, tj. nie płacze ze wzruszenia na widok poduszki korekcyjnej i nie trzyma w chałupie stojaka na serwetki, to tak młodym osobom tłumaczę, że „encyklopedia” to taki Google, tylko wydrukowany i autoryzowany przez ośrodki naukowe.

¹⁷ A także coś, co nazywamy efektem Rosenthal-Jacobson, o którym więcej piszę w rozdziale „Dlaczego koty boją się weterynarza, a magia voodoo działa?”.

¹⁸ Badanie *draw a scientist* było powtarzane wielokrotnie w różnych krajach, również w Polsce. Specyfika naszego języka pozwoliła przy okazji sprawdzić, jakie znaczenie dla naszej percepcji ma używanie konkretnych form językowych. Badanie „Jak język kształtuje rzeczywistość” wykonane w 2022 roku na zlecenie banku BNP Paribas wykazało, że tylko 21% dzieci rysuje kobietę, gdy prosi się je o narysowanie „naukowca”, ale już 37%, gdy użyje się określenia neutralnego (np. „osoba zajmująca się nauką”).

¹⁹ To on zainspirował twórców filmu *Rain Man*.

²⁰ Tak, takie zjawisko istnieje i jest doskonale zbadane, więc można się powstrzymać od mówienia, że „za naszych czasów to nikt o takich rzeczach nie słyszał”, bo słuchajcie, w historii świata były też czasy, gdy nikt nie słyszał o grawitacji, co nie znaczy, że wtedy nie istniała.

²¹ To bardzo złożone, acz doskonale poznane zagadnienie. Na przykład Ladislav Košč wyodrębnił sześć typów dyskalkulii. To zaburzenie polega nie tylko na odczuwaniu trudności przy wykonywaniu podstawowych umiejętności arytmetycznych, ale też na przykład trudności w wyciąganiu wniosków z efektów tych działań.

²² Na podstawie życiorysu tego genialnego matematyka powstał film *Piękny umysł*, choć scenariusz nie do końca odpowiadał rzeczywistości. Ale widzicie, jakie to ekscytujące, KTOŚ ROBI FILMY O MATEMATYKACH, mamy w drużynie swoich Russelów Crowe’ów matematycznej kinematografii!!!

²³ To dlatego, że czasem zjawisko to nazywa się złudzeniem Aleksego Iwanowicza, która to nazwa wzięła się od nazwiska głównego bohatera powieści *Gracz* Fiodora Dostojewskiego. Bohater ten, rozmiłowany w hazardzie, wygłasza wiele tez na temat prawdopodobieństw różnych wyników w ruletce. Z czym sam Dostojewski pewnie się utożsamiał, jako że pisał swoje powieści w odcinkach głównie po to, by spłacać długi zaciągnięte w grach hazardowych.

²⁴ Strasznie mnie rozbawił mój własny żart o prawdopodobieństwie równym 2. Po tym, jak go wymyśliłam, prawdopodobnie przez trzy dni się śmiałam.

²⁵ Swego czasu naukowcy w Chinach tak bardzo chcieli zemścić się na kolegach z podwórka za wszystkie przegrane kapsle i do połowy przeżute gumy kulki, że kazali 360 studentom rozegrać 54 000 rozgrywek w papier-nożyce-kamień, skutkiem czego opisali najczęstsze stosowane w tej grze strategię. Techniki te – wraz z wynikami podobnych badań – zostały zawarte w opublikowanym 208-stronicowym podręczniku gry.

²⁶ Pareidolie odpowiadają za większość „cudów” i „objawień”, o których czytamy w gazetach – kiedy to Matka Boska objawia się jako plama w oknie (tak było w Żbikowie w 1995 roku) lub na toście (to przypadek Diany Duyser, która całkiem spokojnie na tym wyszła, bo sprzedała tego tosta za 28 000 dolarów, a potem jeszcze dodatkowo opchnęła patelnię, na której go wysmażyła), lub też kiedy wizerunek Jezusa pojawia się... w ostrydze (to przypadek barmana Matteo Brandiego).

²⁷ Elon Musk postanowił nazwać tak syna i to miało mnóstwo sensu, bo nawet gdyby dzieci chciały się z niego śmiać, to nigdy w życiu nie wymyśliłyby do tego imienia rymów.

²⁸ Choć nie wszystkie były konsekwentne w swoim wychodzeniu. Jeśli myślicie, że jesteście pozbawieni ambicji, to ucieszy Was informacja, którą ostatnio przeczytałam w „National Geographic”: „Ewolucja lubi jednak zaskakiwać. Badania skamieniałości wykazały, że około 365 000 lat temu pewna grupa ryb porzuciła wody i ruszyła na ląd, po czym część stworzeń zawróciła”. Czaicie to? Czyli wyszedł taki ryba Bogdan na ląd (podobno to było w Bytomiu), rozejrzał się, stwierdził „a, do dupy” I ZAWRÓCIŁ, kumacie. W sensie mam nadzieję, że kumacie, bo wiecie, kto nie kuma? Ryba Bogdan. Jeszcze.

²⁹ W tym mocne prawo wielkich liczb Kołmogorowa czy słabe prawo wielkich liczb.

³⁰ Wie o tym doskonale Evelyn Marie Adams, która w ciągu czterech miesięcy dwa razy wygrała w loterii główną nagrodę – łącznie 5,4 miliona dolarów. Prawdopodobieństwo takiego podwójnego zwycięstwa wynosi jeden do trylionu, ale widzicie, czasem to się zdarza, prawdopodobieństwo jest wspaniałe!

³¹ Ta ostatnia jest moją totalnie ulubioną, bo do jej opisanie używa się słów, które świetnie sprawdzają się podczas gry w scrabble, np. „prawdopodobieństwo aleatoryczne” czy „epistemologiczne”. Choć w gruncie rzeczy jest to koncept dość prosty: to prawdopodobieństwo, które określamy na podstawie naszej osobistej, subiektywnej opinii.

³² Przydatność prawdopodobieństwa ma również rys historyczny – rozkład Poissona, służący do opisywania prawdopodobieństwa szeregu wydarzeń spełniających określone warunki, został po raz pierwszy wykorzystany na polu walki, by obliczyć prawdopodobieństwo kopnięcia żołnierza w dupę przez konia.

³³ Jeśli czytacie tę książkę w koronie prymusa i interesują Was szczegóły, to doskonale podsumowuje te różnice artykuł Andrew George’a i jego naukowej drużyny. Znajdziecie go w bibliografii.

³⁴ Eksperyment ten był i wciąż jest powtarzany w różnorodnych konfiguracjach. Co ciekawe, okazało się, że to, jakie decyzje podejmiemy, zależy również od liczby zagrożonych osób. X.T. Wang i Victor S. Johnston powtórzyli eksperyment, jednak w poszczególnych scenariuszach zmienili liczbę potencjalnych ofiar – na 6000 zagrożonych, 600, 60 i 6. W przypadku dwóch pierwszych, większych grup efekt sformułowania zadziałał, nie wystąpił jednak w dwóch mniejszych grupach – wtedy badani wybierali opcję ryzykowną, bez względu na to, jak sformułowano komunikat. To trochę tak jakby czuli, że jeśli zagrożonych jest mniej osób, to należy każdej dać szansę przeżycia.

³⁵ Świetnie o tych teoriach opowiada profesor Piotr Zielonka, totalny Dawid Podsiadło ekonomii behawioralnej. Jeśli obejrzyte jego wystąpienia TEDx dostępne na YouTube (bardzo polecam!), to natychmiast zrozumiecie to porównanie.

³⁶ To oczywiście nie są jedyne znane nam statystyki dotyczące urodzin. Najpewniej nie zaskoczy Was, że jeśli chodzi o rozkład urodzeń, to najwięcej dzieci w roku rodzi się we wrześniu, dziewięć

miesiący po tym, jak paliliśmy skarpety na sylwestrowych baletach. To urocza matematyka ludzkich zachowań, choć i tak nie tak fajna jak ta, którą zdradził mi mój kolega pracujący w Decathlonie. Otóż powiedział mi, że jeśli chodzi o dane sprzedaży, to najwięcej batów dla koni sprzedaje się w walentynki.

³⁷ Wiecie, kto jeszcze psuł zabawę? Lider Korei Północnej. Bo czy wiecie, że 16 lutego w tym kraju urodziny obchodził Kim Dzong Il i... tylko on? No, nikt inny na świecie nie miał tego dnia urodzin, wyobraźcie to sobie! Co pewnie tłumaczy, dlaczego obchodził je w takim totalnym splendorze – na przykład co roku z tej okazji na Świętej Górze spadało dokładnie tyle centymetrów śniegu, ile przywódca Korei kończył lat. Rany, ale to musiał zawsze czekać na tę datę, żeby móc kręcić bączki na nartach w śniegu.

³⁸ Jeśli jesteście jak mój mąż, który – gdy samochód pokazał mu przebieg 101 011 kilometrów – rozplakał się ze wzruszenia, że samochód mówi do niego kodem binarnym, to pewnie zainteresuje Was, że to statystyczny paradoks dnia urodzin leży u podstaw metod ataków hakerskich zwanych **atakami urodzinowymi**.

³⁹ Chyba że jesteście najmniej kochanym dzieckiem rzeczywistości, tym, które matka karmi bananem ze skórką i zostawia na noc przy lodówkach w Tesco, żeby oszczędzić na klimatyzacji, to wtedy możecie być jak Roy Cleveland Sullivan, który został trafiony piorunem siedem razy, co pozwoliło mu trafić do Księgi rekordów Guinnessa.

⁴⁰ To prawdziwy konkurs, który kosztował mnie kilka dodatkowych sesji terapeutycznych, albowiem by wykonać RZETELNY RISERCZ, postanowiłam wyszukać, gdzie odbywa się konkurs na największego kabaczka, ale za szybko kliknęłam Enter i zamiast wpisać „konkurs na największego kabaczka”, wpisałam „KONKURS NA NAJWIĘKSZEGO”. I co Wam powiem... WIDZIAŁAM RZECZY.

⁴¹ W antropologii przesąd nie jest tym samym co zabobon, ten drugi ma bardziej behawioralny charakter – czyli nie tylko w coś wierzymy, ale też stosujemy się do owych rytuałów. Niemniej na potrzeby tej książki będę używać tych słów zamiennie.

⁴² Nie mam wiedzy, czy głównie tych gołębiach, które noszą na sobie kromkę chleba jak korale, których to gołębi jestem – jak wszyscy wiedzą – psychofanką.

⁴³ W kolejnych swoich eksperymentach Skinner postanowił zadbać o rozrywki dla gołębi (bo wiecie – inteligentne gołębie się nie nudzą). Tym samym próbował nauczyć gołębie czytać, jak również grać w tenisa stołowego. Tę dyscyplinę nazwał *pigeon ping-pong*. Niestety wciąż próżno jej szukać w spisie dyscyplin olimpijskich.

⁴⁴ Co ciekawe, klatka Skinnera i jego odkrycia dotyczące warunkowania są obecnie z upodobaniem wykorzystywane przy projektowaniu... gier komputerowych. Choć w niecnym celu – by uzależnić nas od grania i od mikropłatności, które sprawiają, że zaczynamy grać z niemowlakiem na rękę, a gdy kończymy, to ten ma do nas pretensje, że nie przyszliśmy na jego osiemnastkę. I jeszcze hajs z prezentów wydaliśmy na to, żeby nam karczochy na farmie szybciej wyrosły. A co ma taki gracz wspólnego z gołębiem? No, dokładnie tak samo jak ten ptak w dziwnych momentach gry dostaje od „losu” nagrodę w postaci dodatkowych punktów, złotych monet czy dodatkowego życia, które to prezenty mają go zachęcić do tego, by grał dalej.

⁴⁵ Równie spektakularny bojkot konsumencki przeżyła IKEA, gdy ogłosiła wsparcie dla społeczności LGBTQ+, co zirytowało jedną polską użytkowniczkę tak bardzo, że aż podzieliła się na Facebooku opinią, jakoby „nigdy nie była klientką IKEA, ale teraz jeszcze bardziej nie będzie”. Straty oszacowano na trzy złote i pół klopsika.

⁴⁶ By ocenić sprzedaż, wzięto pod uwagę obiektywne dane sprzedażowe, a nie deklaracje konsumentów, a to ze względu na zjawisko zwane **efektem społecznych oczekiwań**. Więcej pisałam o nim w pierwszej książce, więc tutaj tylko krótko przypomnę, że efekt ten polega na tym, że respondenci odpowiadają na pytania nie zgodnie z prawdą, ale tak, jak wydaje im się, że jest to

pożądane społecznie. Nie chcąc wyjść na nieczułych prostaków, badani mogliby zadeklarować, że wybiorą kawę fair trade, chociaż tak naprawdę kupiliby normalną kawę.

⁴⁷ Przez nas lub przez czynniki losowe, o czym piszę więcej w rozdziale „Czy telewizyjny serial może uratować życie?”, dotyczącym eksperymentów naturalnych.

⁴⁸ Oprócz trafności wewnętrznej istnieje również – SZOK I NIEDOWIERZANIE – trafność zewnętrzna, o której piszę więcej w rozdziale „Ilu osób potrzeba, by zdemaskować spisek?”.

⁴⁹ To sprawia, że każdy eksperyment zawsze jest badaniem longitudinalnym, albowiem wymaga minimum dwóch pomiarów – przed i po manipulacji zmienną niezależną. Jak z kwadratem i prostokątem – każdy kwadrat to prostokąt, ale nie każdy prostokąt to kwadrat. Każdy eksperyment jest badaniem podłużnym, ale nie każde badanie podłużne jest eksperymentem.

⁵⁰ A już wiemy, że nie są to pieniądze, czego nauczył nas Arnold Schwarzenegger, który powiedział niegdyś, że: „Pieniądze szczęścia nie dają. Mam teraz pięćdziesiąt milionów dolarów, ale to nie robi mi żadnej różnicy – byłem dokładnie tak samo szczęśliwy, gdy miałem czterdzieści osiem milionów”.

⁵¹ W kategorii wybornie skonstruowanych kwestionariuszy nagroda główna – Złoty WTF – wędruje do jednej z konferencji marketingowych, która pytając uczestników, czy chcą otrzymać paczkę konferencyjną, daje im do wyboru dwie możliwe odpowiedzi: 1. Tak. 2. Nie, jestem ekologiczny.

⁵² Kryzysowi psychologii nie pomógł fakt, że w 2011 roku „Journal of Personality and Social Psychology” z pełnym przekonaniem opublikował artykuł Darryla Bema, w którym ten oznajmił, że odkrył dowód na zjawiska paranormalne.

⁵³ To nie jest moja autorska gra słów. Została użyta między innymi w kryminale Aver’ego Aamesa o morderstwie w fabryce sera zatytułowanym *To brie or not to brie. Chees shop mystery*.

⁵⁴ W tym temacie zaistniał również człowiek, który postanowił napisać *Annę Kareninę* związków przyczynowo-skutkowych. Amerykański profesor metodologii John Gerring opublikował swego czasu listę 16 warunków, które muszą zostać spełnione, by móc ustalić przyczynowość.

⁵⁵ Pamiętajcie, że NOP możecie sami zgłaszać na stronie Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego – Państwowego Zakładu Higieny.

⁵⁶ Raporty „Niepożądane Odczyny Poszczepienne i Niepożądane Zdarzenia Medyczne w okresie 30 dni po szczepieniu przeciw COVID-19 w Polsce” znajdziecie na stronie Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego – www.pzh.gov.pl.

⁵⁷ Mam tutaj na myśli placebo jako efekt medyczny. Samo słowo zostało użyte jeszcze wcześniej, w tłumaczeniu Biblii z IV wieku. Wywodzi się – znowu – z języka łacińskiego i oznacza „podobam się / będę się podobał”.

⁵⁸ Siła przekonania jest dobrze znana również w psychologii, między innymi w zjawisku zwanym **efektem Pigmaliona**, o którym więcej piszę w dalszej części tego rozdziału.

⁵⁹ Istnieją też badania, które pokazują, że dla skuteczności placebo znaczenie ma również forma leku (tabletki, maść, syrop), a także jego wygląd: wielkość, kształt czy kolor. Na przykład Anton de Craen w jednym ze swoich artykułów opisuje, że wśród pacjentów z migreną placebo podawane w zastrzyku miało zdecydowanie wyższą skuteczność niż to podawane doustnie. W przypadku interwencji chirurgicznych efekt placebo jest silniejszy, gdy pacjenci myślą, że zostali poddani bardziej inwazyjnej procedurze niż w przypadku informacji o drobnym zabiegu. Niemniej tych badań jest niewiele i były przeprowadzane na bardzo małych próbach.

⁶⁰ Zauważyliście, że większość badań psychologicznych przeprowadzana jest na studentach? Wielu badaczy innych dyscyplin zwraca uwagę, że wiąże się to z określonymi problemami metodologicznymi, bo wnioski z takich zadań nie powinny być generalizowane na ludzi o innych cechach demograficznych.

⁶¹ Więcej o tych eksperymentach, jak również o ich wadliwej metodologii pisałam w poprzedniej książce.

⁶² Ciekawostka: niektórzy twierdzą, że choroba studentów medycyny wcale nie jest związana z hipochondrią, a raczej z nozofobią. Hipochondria polega na tym, że ciągle wydaje nam się, że cierpimy na co najmniej jedną poważną chorobę, które to przekonanie doprowadza nas do rzeczywistego odczuwania objawów somatycznych. Nozofobia to chorobliwy lęk przed zachorowaniem.

⁶³ To jest prawdziwa akcja i prawdziwa babcia, co uważam za absolutnie wspaniałe!

⁶⁴ „Eksperyment” jest w tym przypadku nazewnictwem umownym. Nie było to badanie o strukturze klasycznego eksperymentu.

⁶⁵ Jednym z najsmutniejszych moim zdaniem przykładów pominięcia kobiety w odkryciach naukowych jest przykład Milevy Marić, pierwszej żony Einsteina. Była ona genialną fizyczką i matematyczką, uznawaną za współautorkę wielu prac męża, jak również mającą aktywny wkład w sformułowanie teorii względności. W żadnej z tych prac i w żadnym z wywiadów nie została jednak przez Einsteina wspomniana. Tę historię możecie przeczytać między innymi w biografii Einsteina *Einstein in Love* autorstwa Dennisa Overbye’a.

⁶⁶ Nazwa wzięła się z mitologii greckiej, a konkretnie sytuacji, w której to król Cypru Pigmalion ślajpnął na Tinderze w prawo... posąg. A jak owemu posągowi zaczął znosić kwiaty, czekoladki i karty podarunkowe Netflix, to aż się Afrodyta wzruszyła (serio, karta podarunkowa Netflix, kto by się nie wzruszył?!) i ten posąg ożywiła. Pigmalion się z posągiem ożenił i nawet mieli dziecko. I do dziś na imprezach nikt mu nie wierzy, gdy odpowiada na pytanie, jak się ze swoją żoną właściwie poznali. Że na Tinderze? Panie, daj pan spokój, kto to widział...

⁶⁷ Badacze Yvonna S. Lincoln i Egon G. Guba w swojej książce *Naturalistic Inquiry* proponują inne kryterium w odniesieniu do badań jakościowych – kryterium solidności (*trustworthiness*), którego aspekty to: wiarygodność (*credibility*) – odpowiednik trafności wewnętrznej, transferowalność (*transferability*) porównywalna z trafnością zewnętrzną, rzetelność (*dependability*) i sprawdzalność (*confirmability*) odnosząca się do obiektywności.

⁶⁸ Bardziej naukowo ujęli to Justin Kruger i David Dunning, którzy opisali zjawisko psychologiczne polegające na tym, że istnieje odwrotna zależność pomiędzy naszymi kwalifikacjami a pewnością siebie w danym temacie. To oznacza, że osoby, które nie mają wykształcenia lub wiedzy w jakiejś dziedzinie, często przeceniają swoje umiejętności w tym zakresie, a te wysoko wykwalifikowane są niepewne swoich umiejętności i często zaniżają swoje kompetencje. O ile efekt ten – o zaskakującej nazwie „efekt Dunninga-Krugera” – wciąż robi furorę, o tyle dalsze badania wykazały, że owe wnioski są wynikiem błędu statystycznego zwanego regresją do średniej, którą to regresję zresztą po raz pierwszy opisał Francis Galton, czyli kuzyn cytowanego przed chwilą Charlesa Darwina. NO JEŚLI TO NIE JEST PIĘKNA KLAMRA KOMPOZYCYJNA, TO NIE WIEM, CO NIA JEST.

⁶⁹ W tym rozdziale będę używać przykładu i uproszczenia przykładu „substancji”, ale badania kliniczne dotyczą również testowania terapii, szczepionek czy procedur medycznych, na przykład nowego zabiegu chirurgicznego.

⁷⁰ Te standardy i legislacje dotyczą badań przeprowadzanych w Europie i choć są rekomendowane, to nie są obowiązkowe w Stanach Zjednoczonych.

⁷¹ Swego czasu krążyły pogłoski medialne, że takie badanie zupełnie serio zostało przeprowadzone przez Japońską Agencję Meteorologiczną, ale nigdy tego nie potwierdzono. Kto wie, może dlatego, że nic takiego nigdy nie miało miejsca, a może dlatego, że Międzynarodowy Związek Zębaczy przekupił opinię publiczną dwiema dżdżownicami i jajkiem niespodzianką.

⁷² Czasem oprócz porównywania grup przyjmujących substancję aktywną i placebo działanie substancji przyrównuje się również do działania podobnego leku już istniejącego na rynku.

⁷³ Jedną z najbardziej niedoreprezentowanych grup etnicznych w badaniach klinicznych są rdzenni Amerykanie.

⁷⁴ Szczepionki Pfizera i Moderny to szczepionki mRNA. Te AstryZeneki i Johnson&Johnson to szczepionki wektorowe, czyli oparte na zupełnie innej technologii, niemniej efekt ich działania jest taki sam – stymulują organizm do odpowiedzi immunologicznej, dają mu instrukcję, jak poradzić sobie z COVID-19. Prace nad szczepionkami wektorowymi również rozpoczęły się znacznie wcześniej, bo już w 1972 roku!

⁷⁵ Nie chcę słyszeć, że hurr-durr, Pfizer zrobił to wszystko, by tarzać się w banknotach i jeść smażone monety na śniadanie. No... nie da się ukryć, że wszystkie osoby pracujące nad szczepionką dostawały wynagrodzenie za swoją pracę, zupełnie tak samo jak my, gdy przychodzimy do biura po to, by przez pierwsze trzy godziny roboty urządzać wyścigi na obrotowych krzesłach. Więc tak – setki osób pracujących przy szczepionce dostawało pensję. Jak każdy, kto chodzi do pracy.

⁷⁶ Z cukrem.

⁷⁷ Wiem, że Wy też nie, więc to oświadczenie znajdziecie w bibliografii. Tylko potem proszę nie mieć do mnie pretensji, że tak się zaczytaliście, że zapomnieliście się zjawić na przyjęciu przebieranym u Waldka i ten strój kalarepy, co go Wam matka po nocy szyła, to poszedł na straty.

⁷⁸ To jest oczywisty żart. Osoby rude są zupełnie niezwykle. Na przykład... inaczej odczuwają ból niż osoby o innym kolorze włosów, a to za sprawą mutacji w genie MC1R. Badania pokazują, że rude osoby są bardziej odporne na ból wywołany przez niewielkie porażenia prądem, jednak mniej odporni na ten związany ze skrajnymi temperaturami. Są też badania, według których osoby rude potrzebują większych dawek znieczulenia anestezjologicznego. Chwilowo jednak jest ich niewiele i były przeprowadzane na niewielkich próbach.

⁷⁹ Choć oczywiście ta forma ankietowania wiąże się z problemami innego rodzaju – na przykład niską wypełnialnością. Gdy nikt naszych respondentów nie pilnuje, to mają oni tendencję do ignorowania prośby o odpowiedzi na pytania, przerywania pracy w połowie lub wypełniania na odwal się. W sensie że malujemy dwie kropki i kwadrat i twierdzimy, że oto narysowaliśmy kaplicę Sykstyńską, żeby facetka się nie czepiała.

⁸⁰ Ewentualnie respondenci są po prostu zdolni, ale leniwi. Swego czasu Kylie Brosnan śledziła ruch gałek ocznych u osób wypełniających ankiety i odkryła, że większość z nich podczas wypełniania kwestionariusza nie czyta instrukcji i w sumie pytań też nie.

⁸¹ Gdy dobór losowy do grup nie jest możliwy, mamy do czynienia z quasi-eksperymentem lub badaniem różnicowym.

⁸² W literaturze granica między eksperymentami naturalnymi a quasi-eksperymentami jest często dość płynna. Nie wszyscy badacze zgadzają się co do tego, że w przypadku eksperymentów naturalnych dobór do grup jest prawdziwie losowy. Niemniej jedna różnica jest pewna: w quasi-eksperymentach to badacz manipuluje zmienną niezależną, zaś w eksperymentach naturalnych nie. W tych drugich zmienna niezależna jest nieplanowanym, trudnym do przewidzenia wydarzeniem, „zdarzeniem naturalnym”.

⁸³ To zresztą gigantyczna, fantastyczna baza danych, zbierająca dane dotycząca występowania chorób na świecie, z podziałem na kraje, cechy socjodemograficzne i inne istotne czynniki. Jest w całości darmowa i dostępna online na stronie Instytutu Pomiarów i Oceny Stanu Zdrowia (IHME): <https://www.healthdata.org/gbd/2019>.

⁸⁴ Na przykład wyniki badań przedstawionych w raporcie „Zdrowie psychiczne dzieci i młodzieży w roku 2020 na podstawie rozmów w 116 111 – telefonie zaufania” Fundacji Dajemy Dzieciom Siłę

lub w raporcie wstępnym z badania naukowego kierowanego przez dr hab. Małgorzatę Dragan pt. „Zdrowie psychiczne w czasie pandemii Covid-19” – oba są dostępne za darmo online.

⁸⁵ Kosztowało go to zdecydowanie mniej wysiłku niż eksperyment Galileusza, który wbiegł na Krzywą Wieżę w Pizie po to, by następnie zrzucić z niej leciutkie kulki muszkietowe, jak również dwustukilogramowe kule armatnie. Wszystko po to, by udowodnić, że mimo tak dużej różnicy w masie oba przedmioty spadną z takim samym przyśpieszeniem. Eksperyment powtórzył trochę później David Scott, astronauta z misji Apollo 15, upuszczając na Księżycu młotek i pióra.

⁸⁶ Innym przypadkiem, który przysłużył się nauce, był wypadek kontenerowca, przewożącego zabawki do wanny. Zatonął w 1992 roku uwalniając do Pacyfiku niemal 29000 plastikowych kaczek, żab, żółwi i bobrów. A przyznać trzeba, że zwierzątka te poczuły prawdziwy zew przygody, albowiem podryfowały w najprzeróżniejsze miejsca na ziemi – znaleziono je w Indonezji, Australii, na brzegach Alaski, czy w arktycznym lodzie, a część najambitniejszych pokonała nawet Cieśninę Beringa. Zabawki odnajdywane są do dziś. Po latach oceanografowie Jim Ingraham i Curtis Ebbesmeyer wykorzystują ich trasy i współrzędne miejsc, w których je znaleziono, do badania prądów morskich.

⁸⁷ Choć coraz więcej dyscyplin docenia wpływ tych ukochanych makroskładników nie tylko na nasze samopoczucie, ale również na naukę. Nie tylko Waffle House Index, który jest wspominany na wykładach z zarządzania kryzysowego czy biznesu, ale też Big Mac Index, który naucza nas... ekonomii. Jest to nieformalny wskaźnik pomiaru parytetu siły nabywczej pieniądza (czyli różnic w cenach produktów pomiędzy krajami, a także siły i słabości poszczególnych walut), do policzenia którego stosuje się cenę Big Maca w lokalnej walucie i w dolarach. Wskaźnik jest liczony co roku dla ponad 100 krajów. To właśnie ta smaczna kanapka pozwoliła w 2021 roku oszacować, że polski złoty jest niedowartościowany o 38%.

⁸⁸ Polska nie jest jedynym krajem, który w wyborach okazał się pękać na pół. Na przykład w 2011 roku wybory federalne w Szwajcarii skończyły się niemiło dla dwójki kandydatów – Marca Romano i Moniki Duki – bo każde z nich otrzymało po 23 979 głosów. I sprawę trzeba było rozstrzygnąć inaczej, to jest poprzez losowanie. Niestety nie wiem, czy Szwajcarzy załatwili sobie własną komisję gier i zakładów, czy też musieli wypożyczyć jedną z Polsatu.

⁸⁹ To nie oznacza, że nieprobabilistyczne metody doboru próby do niczego się nie nadają. Czasem musimy z nich skorzystać, gdy na przykład nie jest dostępny operat losowania lub gdy badamy trudno dostępną populację. Niemniej trzeba sobie zdawać sprawę z tego, że taka próba zawsze jest obciążona błędem, a wyniki badania nie mogą zostać w żaden sposób uogólnione poza kontekst badania.

⁹⁰ Ta forma ankietowania ma jednak wady – mianowicie niską wypełnialność. Wskaźnik odpowiedzi, który określa, ile osób zdecydowało się wziąć udział w naszej ankiecie, od lat jest niski i systematycznie spada. Głównie dlatego, że obecnie jesteśmy codziennie proszeni o wypełnianie całego mnóstwa ankiet – by ocenić zakończony właśnie przejazd uberem, obsługę w restauracji, w której przed chwilą zjedliśmy, czy pomóc koleżance w badaniach do pracy magisterskiej, bo jej się w wieku 86 lat skończyło miejsce na pieczętce w studenckiej legitymacji i w końcu postanowiła zostać absolwentką. W latach 70. XX wieku średnią wypełnialność ankiet szacowano na poziomie 65%, w latach 90. – 50%, a obecnie 30%.

⁹¹ Generalnie historię literatury dzielimy na dwa okresy – B.M. i A.M. To akurat były czasy B.M. (Before Mróz), co wiemy stąd, że teraz liczba 50 000 książek na nikim nie robi wrażenia, chyba że na samym Remigiuszu, że co on taki nieproduktywny był w tym tygodniu – przyp. Janina.

⁹² Więcej o badaniach Burrowsa możecie przeczytać w jego książce *Computation into Criticism: A Study of Jane Austen's Novels* (Oxford: Clarendon Press, 1987).

⁹³ Jeśli interesuje Was ten temat (a powinien), to obejrzyjcie na YouTubie wykład Jana Rybickiego pod tytułem: *Humanistyka cyfrowa: Rysowanie Literatury*. Znajdziecie go tu:

<https://www.youtube.com/watch?v=Gt7IJt3CPrk>

⁹⁴ Ta nazwa jest wynikiem tamtejszych czasów. Obecnie angielskie słowo *negro* nigdy nie powinno być używane, albowiem obraża osoby czarnoskóre – podobnie jak nasze polskie słowo „Murzyn”.

⁹⁵ Oryginalny artykuł wciąż jest dostępny online, znajdziecie go, wpisując w wyszukiwarkę tytuł: *Syphilis Victims in U.S. Study Went Untreated for 40 Years*.

⁹⁶ Komórki HeLa odegrały też kluczową rolę w odkryciu szczepionki na polio, jak również... na COVID-19.

⁹⁷ A przypominam, że pojedyncza ludzka komórka waży 2–3 nanogramy, co wiemy stąd, że w 2017 roku naukowcom w Zurychu udało się zbudować wagę dla komórek!

⁹⁸ O fascynującej historii Henrietty Lacks możecie poczytać w doskonałym reportażu *Nieśmiertelne życie Henrietty Lacks* Rebekki Skloot. Fabularyzowany film na ten temat (pod tym samym tytułem) znajdziecie zaś na HBO Max.

⁹⁹ Warto wiedzieć, że nie wszyscy badacze są zgodni co do tego, że te neurony naprawdę istnieją. W 2016 roku została wydana książka Gregory’ego Hickoka pod tytułem *Mit neuronów lustrzanych*, w której to książce autor pisze – szokujące, wiem – że neurony lustrzane to mit. Robi to na podstawie krytycznej analizy dotychczasowych badań. Więc biedne te neurony lustrzane, są jak morze w Szczecinie i godność w Radomiu. Niektórzy myślą, że istnieją, a niektórzy, że nie.

¹⁰⁰ Nie wiem, czy to wybrzmiało w tej książce, ale bardzo kocham serial *Ojciec Mateusz*.

¹⁰¹ Choć to zależy od... specjalizacji medycznej. W latach 30. XX wieku jedną z metod stosowanych w leczeniu ciężkiej depresji był... szok insulinowy, czyli wstrzykiwanie pacjentowi dużych dawek insuliny, by wprowadzić go w stan ciężkiej hipoglikemii i śpiączki. Następnie zaś śpiączkę przerywano poprzez podanie roztworu glukozy. Tą metodą była leczona między innymi Sylvia Plath, co opisuje w książce *Szklany klosz*.

Redaktor inicjujący: Maciej Makselon
Redaktorka prowadząca: Aleksandra Janiszewska
Redakcja: Katarzyna Maciejak
Korekta: Joanna Kłos
Konsultacja merytoryczna: Paweł Iwankowski



Projekt okładki: Katarzyna Piątek-Arendt – kasiapiatek.pl
Ilustracje: Ksenia Potępa – Torbacz Wombat
Projekt środka, skład i łamanie: Katarzyna Piątek-Arendt – kasiapiatek.pl

Grupa Wydawnicza Foksal Sp. z o.o.
02-672 Warszawa, ul. Domaniewska 48
tel. (22) 828 98 08
faks (22) 395 75 78
biuro@gwfoksal.pl
www.gwfoksal.pl

ISBN 978-83-8318-627-6

Skład wersji elektronicznej: Michał Olewnik / Grupa Wydawnicza Foksal Sp. z o.o.
i Michał Latusek