

Minister zdrowia a statystyka

19 września 2021

„Nie mamy dużej liczby zakażeń, ale wzrosty delikatne nie są. Od ostatniego miesiąca tydzień w tydzień utrzymują się na poziomie 20-25 proc.” – powiedział Adam Niedzielski w audycji „Poranne rozmowy” w RMF FM. W tym dniu zmarło 5 osób. Jeżeli dzienny przyrost liczby zgonów wynosi 25%, poprzedniego dnia zmarły zatem 4 osoby. Nie wiem wprawdzie jak pan Niedzielski definiuje wzrost delikatny czy mamy jednak powody do niepokoju?

Przepraszam, że zawracam państwu głowę matematyką na poziomie szkoły podstawowej, jestem jednak tylko starą belferką i podobne brednie podnoszą mi ciśnienie.

Pojęcia przyrostu procentowego oraz błędu względnego i bezwzględnego pomiaru sprawiają na ogół uczniom (i jak widać nie tylko uczniom lecz również ministrom) spory kłopot. W szkole wprowadzam te pojęcia w następujący sposób.

Mierzę odcinek o długości 2 cm i pomyliłam się o 1 cm. To dużo czy mało?- pytam klasę. Stwierdzają, że mój błąd stanowi $\frac{1}{2} \times 100\%$ czyli 50 % wielkości mierzonej więc to chyba dużo.

A teraz mierzę się w pasie i stwierdzam, że pomyliłam się o 1 cm. Klasa wybuchą śmiechem. Klasę trzeba zawsze (podobnie jak studencką salę wykładową) „odśmiać” to znaczy spowodować spontaniczny wybuch radości, aby uniknąć niekontrolowanego rozbijania zajęć przez samozwańcych dowcipnisiów. Poza tym poczucie chwilowej przewagi nad grubą nauczycielką powoduje efekt „psychologicznego wzmocnienia” przy zapamiętywaniu, czyli mówiąc językiem komputerowym efekt przeniesienia tego co mówimy z pamięci operacyjnej mózgu ucznia do pamięci głębokiej. Mierzę się w pasie i jak się okazuje mój błąd ($\frac{1}{110} \times 100\% \approx 0,9\%$) stanowi poniżej 1% wielkości mierzonej więc jest w tej sytuacji niewielki.

Na tych przykładach wprowadzam pojęcia błędu bezwzględnego i błędu względnego pomiaru (przy tym samym błędzie bezwzględnym wynoszącym 1 cm błąd względny wynosi w pierwszym przypadku 50% a w drugim 0,9%). Raz na zawsze likwiduję problem z rozróżnianiem przez uczniów tych błędów czego nie ułatwiłoby podyktowanie do zeszytów odpowiedniej definicji. A teraz wyobraźcie sobie -mówię, że jako mój obwód w pasie podałam przez pomyłkę 210 cm. Czy uwierzylibyście? Tak – huczy radośnie klasa. Dziękuję wam bardzo – odpowiadam, ale moja krawcowa nie uwierzyłaby. Odrzuciłaby ten wynik pomiaru jako błąd gruby, to znaczy na podstawie dotychczasowych doświadczeń potraktowałaby jako ewidentną pomyłkę. W wyniku „psychologicznego wzmocnienia” uczniowie raz na zawsze zapamiętali, że błąd gruby to obwód w pasie grubej pani od matematyki, w który oni chętnie uwierzyliby ale nie uwierzyłaby krawcowa. Tak mi opowiadali po wielu latach podczas spotkania klasowego.

Wczoraj pewien klient ukradł batonik w sklepie a dzisiaj dwóch klientów to uczyniło. O ile procent wzrosła przestępczość? – pytam. O 100%. – odpowiadają. Czy można uogólnić ten wniosek na całą populację? Czy można stwierdzić, że o 100% wzrosła przestępczość w kraju? Jeżeli jednak wczoraj zanotowano 1000 kradzieży a dzisiaj 2000 przyrost też wynosi 100% lecz znaczenie tej liczby jest zupełnie inne. A teraz przykład dla ministra. Wczoraj zmarła na pewną chorobę zakaźną jedna osoba a dzisiaj dwie. Przyrost liczby zgonów wynosi faktycznie 100% ale nie oznacza to bynajmniej szalejącej epidemii. Jeżeli jednak wczoraj zmarłoby 1000 osób a dzisiaj 2000 to ten sam procentowy przyrost liczby zakażeń byłby niepokojący.

Poważnym problemem dla młodzieży i nie tylko młodzieży jest również odróżnianie procentu od punktu procentowego. Daję bliski ich sercu przykład. Klocki lego bez VAT kosztują 100 złotych a VAT wynosi 22%. Zatem za klocki zapłacisz 122 złote. Platforma Obywatelska podniosła jednak podatek VAT o 1pp czyli o jeden punkt procentowy. (to z mojej strony niedopuszczalna

ingerencja polityki w proces nauczania!) Zatem podatek wynosi teraz 23 złote. Za swoje klocki zapłacisz 123 złote. Podatek wzrósł o 1 złoty co stanowi $1/22$ poprzedniego podatku zatem wzrost podatku o 1pp oznacza jego wzrost o około $1/22 \times 100\% \approx 4,5\%$ Podobnie wzrost poparcia dla jakiejś partii o 1pp faktycznie oznacza wzrost poparcia o 4,5%. Natomiast całkowita kwota zapłaty za klocki lego też wzrosła o 1 złoty czyli przyrost stanowi $1/122$ kwoty poprzedniej zatem około 0,8%. Pokazuje to przy okazji jak łatwo manipulować liczbami, procentami i w ogóle statystyką.

Każdy stary belfer ma swoje sposoby zmuszenia uczniów do zrozumienia i zapamiętania pewnych istotnych pojęć czy zjawisk. Często są to sposoby krytykowane a nawet zwalczane przez metodyków nauczania. Dobrym przykładem jest zagadnienie zmiany pędu ciała przy doskonale sprężystym zderzeniu ze ścianą. Wartość i kierunek pędu się nie zmienia, zmienia się tylko jego zwrot. Jeżeli wartość pędu wynosiła p – zmiana pędu wynosi $2p$. Rysowanie wektorów oraz ich geometryczne odejmowanie nie przekonuje uczniów. Wtedy mówię. Rano było minus 10 stopni Celsjusza a w południe jest plus 10 stopni Celsjusza. Ile wynosi zmiana temperatury?. Przecież to oczywiste, że 20 stopni wykrzykują uczniowie i sprawę mamy z głowy. Metodyk nauczania fizyki profesor Ścisłowski wizytujący kiedyś moją lekcję obrucał mnie za ten przykład. Temperatura to skalar a pęd to wektor. Nie wolno tego mieszać – powiedział. Pokornie się zgodziłam bo trudno dyskutować z profesorem, ale nie zmieniłam sposobu wyjaśniania. Przecież przestrzeń można zorientować wybierając oś x układu współrzędnych równoległe do kierunku pędu początkowego lecz w przeciwnym zwrocie. Pęd początkowy ma w tym układzie współrzędne $(-p, 0, 0)$ a pęd końcowy $(p, 0, 0)$ Zatem zmiana pędu to wektor $(p, 0, 0) - (-p, 0, 0) = (2p, 0, 0)$ Moi uczniowie przy wyprowadzaniu równania stanu gazu nigdy nie kwestionowali wartości tej zmiany pędu. Rozumieli również, że podanie przyrostu procentowego jakiejś wielkości pozwala ocenić wyłącznie dynamikę pewnego zjawiska, a nie jego znaczenie

społeczne czy przyrodnicze.

Podobno nie ma ludzi niezdolnych do matematyki są tylko źle uczeni. Minister zdrowia był niewątpliwie źle uczony.

Autorstwo: Izabela Brodacka

Źródło: Dakowski.pl