



Fizyka i humanistyka

– esej dydaktyczny

Fotó – Adobe Stock

Grzegorz Karwasz, ekonomista

Tradycyjnie dzieli się nauki na ścisłe i humanistyczne. Rodzi to zasadnicze trudności we właściwym dowartościowaniu poszczególnych dziedzin naukowych, a także w ocenach osiągnięć oraz kształtowaniu specyficznych paradygmatów. Głosi się „wyższość” jednej z nauk nad innymi. Nie dotyczy to bynajmniej tylko fizyki czy matematyki. „Wyższość” jest szkodliwa, nie tylko dlatego, że deprecjonuje inne nauki niż nasza „własna”, ale szkodzi właśnie tej. Powodów jest kilka.

Przekonanie o jedności metodologicznej wszystkich nauk powinno wynikać przede wszystkim z poszanowania dla innego człowieka – kolegi naukowca, koleżanki w pokoju nauczycielskim, czy choćby ucznia, który ma inne (a może społecznie korzystne jak medycyna) zainteresowania. Bo i filozofia, i fizyka rodzą się w umysłach genetycznie i kulturowo identycznych osób, a ich ewentualne różnice stanowią o bogactwie naszego gatunku, *Homo sapiens*. Poszczególne nauki są wzajemnie zamienne w umysłach i zainteresowaniach: to edukacja w dużej mierze decyduje o wyborze drogi zawodowej.

Fizykę, tę stworzoną przez Galileusza (Kopernika i Newtona), przywołuje się często jako pierwowzór współczesnej nauki, łączącej teorię z doświadczeniem. Galileusz zaproponował eksperymenty tak pomyślane (i opisane), aby można je powtórzyć w dowolnym miejscu i czasie. Fizyka jest też przykładem nauki doświadczalnej,

abstrahującej od nieistotnych szczegółów: spadanie kulek nie zależy od ich koloru, a Galileusz dodał, że nie zależy również od ich masy. Jedyne, co trzeba pominąć, to opór powietrza. Na „słynne doświadczenie Galileusza pomyślane wiele lat temu” (jak powiedzieli oni sami), powołali się astronauta Apollo, sprawdzając na Księżycu, czy młotek i piórko spadną w tym samym czasie. Włoski noblista (z 2021 roku) Giorgio Parisi cytuje ucznia Galileusza, Evangelistę Torricellego: jeśli kule drewniane, metalowe czy kamienna nie chcą spadać tak, jak im mówimy, tym gorzej dla kul [1].

Rodzi się chęć oparcia i innych nauk, w tym niestety humanistycznych i społecznych, na podobnie izolowanych sytuacjach, jak ma to miejsce w fizyce. Ale różne nauki nie powinny być konkurencyjne, lecz komplementarne. Konkurencja między naukami jest szkodliwa dla ich paradygmatów. Fizykę uważa się za naukę ścisłą, czyli jakoby niezależną od przekonań i opinii pojedynczych naukowców. Nic bardziej mylnego.

Codziennosc fizyki jest pełna przykładów znakomych, noblowskich prac odrzuconych przez recenzentów z subiektywnych powodów. Przykładów można dać wiele. Albert Einstein otrzymał nagrodę Nobla nie za swoje genialne teorie na miarę tysiąclecia: szczególną ($E=mc^2$) i ogólną („Big Bang”) teorię względności, ale za wyjaśnienie efektu fotoelektrycznego (emisji elektronów z powierzchni metali pod wpływem światła nadfioletowego). Dość długo czekał na tę nagrodę (do 1921 roku, a praca o efekcie fotoelektrycznym pochodzi z 1905 roku).

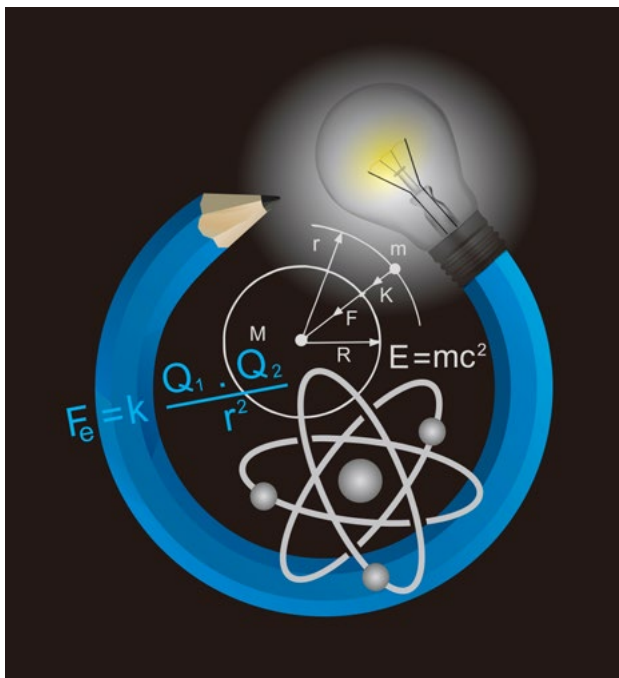
Podobno jeden z członków Komitetu Noblowskiego był do prac Einsteina nastawiony negatywnie.

Prawie 50 lat fizycy poszukiwali cząstki elementarnej, „odpowiedzialnej” za masy innych cząstek – tak zwanego bozonu Higgsa. Nagroda Nobla została przyznana prawie natychmiastowo (2015 r.) po doświadczalnym potwierdzeniu jej istnienia (2012 r.). Oryginalna praca Petera Higgsa została swego czasu (1964 r.) odrzucona przez czasopismo fizyczne.

Fizyka rodzi się w *umysłach* odkrywców, jest więc produktem humanistycznym, a każdy artykuł naukowy (podobnie jak dzieło Kopernika) zaczyna się od cytowania osiągnięć (i przekonań) innych autorów. Poszanowanie tych humanistycznych aspektów fizyki jest więc warunkiem efektywnych działań naukowca. To nie fizyka winna narzucać paradygmaty innym dziedzinom, ale wszystkie nauki winny wzajemnie korzystać ze swych alternatywnych nieco metodologii w równej mierze.

Z drugiej strony potrzebna jest metodologiczna ostrożność. Wybitny włoski pedagog, terapeuta i dydaktyk, Piero Crispiani, współautor naszej nowej książki [2] dokonał swego czasu krytyki nadmiernych zapożyczeń z nauk ścisłych w metodologiach pedagogiki. Pedagogika (a również inne nauki „humanistyczne”, włączając dydaktykę) przejęła od fizyki ściśle matematyczne metody analizy zjawisk społecznych.

Efektywność dydaktyczną przyjęło się mierzyć za pomocą testów: statystycznych porównań w różnych grupach. Nie negując użyteczności tej metodologii, Piero Crispiani wskazuje jednak na jej niebezpieczeństwa. Przede wszystkim szkolna grupa klasowa nie jest izolowanym układem doświadczalnym, jak wiązka cząstek Higgsa w akceleratorze. Klasa szkolna ma swoje zaprzęśle i obecne uwarunkowania społeczne: układ powiązań psychologicznych, nieformalne podziały ról, wspólne doświadczenia.



Ponadto, na grupie klasowej, w odróżnieniu od spadających piłeczek, nie można powtarzać tego samego doświadczenia. Nie można też tego samego działania dydaktycznego przenieść bez zmian do innych kontekstów kulturowych. Po trzecie, zasadniczą rolą nauk społecznych (w tym ekonomii) nie jest wyjaśnianie zjawisk, ale ich *przewidywanie*. A po czwarte, i najważniejsze, nauki społeczne mają za przedmiot badania żywą społeczność zbiorowisk człowieka i jakiegokolwiek niewłaściwe wnioski mogą rzutować na globalne losy ludzkości. Wpływ błędnych wskazówek nauk społecznych zbyt często obserwowaliśmy w historii ludzkości. Tyle Piero Crispiani. Warto się z nim zgodzić, również dla metodologii dydaktyki.

Konieczność współdziałania poszczególnych nauk jest szczególnie istotna w edukacji: wzajemna rywalizacja nauczycieli różnych przedmiotów jest szkodliwa dla danej szkoły jako całości, niezależnie do tego, czy taka rywalizacja wynika z pozytywnych, czy negatywnych etycznie pobudek. Nauczyciele różnych przedmiotów powinni więc znać (i szanować) dorobek innych nauk, w stopniu niewiele mniejszym niż własną dziedzinę.

Podobnie szkodliwa jak brak poszanowania/zainteresowania innymi dziedzinami jest nadmierna fascynacja własnym przedmiotem, bez umiejętności oceny jego ograniczeń i niepewności naukowych. Przykładów można dać wiele. Dla autora drogą do fizyki, jako zawodu naukowego, była fascynacja astronomią: prawa Keplera odkryte „na własne oczy” dzięki lekturze książki wskazanej przez mądrą bibliotekarkę szkolną. Piękno i prostota tych praw jest porażająca. To z kolei zrodziło zainteresowanie samodzielnymi obserwacjami astronomicznymi. Autor jest więc daleki od niedoceniań astronomii w edukacji dzieci i młodzieży, zob. cieszącą się sporym zainteresowaniem książkę „Mały astronom” [3]. Ale nadmierna fascynacja prowadzi do edukacyjnej alienacji.

To, co winno być wspólne, a jednocześnie prowadzić do szerokiego zainteresowania, czyli – cytując Immanuela Kanta – „gwiazdziste niebo nad głową”, jest kompletnie niedostrzegane przez większość dorosłych obywateli. W dużej mierze należy obarczyć za ten brak zainteresowania astronomią (obserwacyjną, bo o czarnych dziurach słyszeli wszyscy z TV) niejaką hermetyczność „zawodowych” pasjonatów tej nauki.

Resumując, świadomość jedności intelektualnej wszystkich nauk, a jednocześnie ich zróżnicowania metodologicznego, jest jedną z podstaw dydaktyki kognitywistycznej: pozwala ona nauczycielowi wykorzystywać całe bogactwo różnych podejść dydaktycznych, tak aby indywidualnie trafić do „czarnej skrzynki” umysłu każdego ucznia. A dla fizyki, jako przedmiotu szkolnego – poszukiwanie jedności metodologicznych różnych nauk jest szansą na przełamanie bariery, wznoszonej niekiedy przez inne dziedziny.

LITERATURA

- [1] G. Parisi, *Taniec szpaków. Cuda systemów złożonych*, Wyd. Zysk i S-ka, Poznań 2022.
- [2] P. Crispiani, B. Siemieniecki, G. Karwasz, *Dydaktyka kognitywistyczna*, Wyd. Nauk. UMK, 2024.
- [3] G. Karwasz, *Mały astronom. Przewodnik dla dzieci*, Publicat, Poznań 2016, 2021.