



Foto – Dreamstime

Prawda czy fałsz... (Impresja dydaktyczna)

Jedynie prawda jest ciekawa!

S. Cat-Mackiewicz

Waldemar Reńda

Jerzy Kuczyński w artykule „*Jedna z przyczyn niechęci do nauki*” (Fizyka w Szkole, 6/2022) pisze: „...*nasza współczesna wiedza jest pełna absurdalnych błędów, które za kilkadziesiąt lat będą nadawać się jako teksty kabaretowe.*” I dalej w odnośniku 12 cytuje Czesława Miłosza: „*Taki co mówi, że ma 100 procent racji, to paskudny gwałtownik, straszny rabuśnik, największy lajdak.*”

Ostrożnie więc zapytam, czy w tym przypadku nasz Noblista miał na myśli nauczycieli fizyki? Jeżeli nie, to do kogo zatem mogą odnosić się te słowa? Otóż zgodzę się, że odnosić się mogą do przedstawicieli nauk społecznych. Jeżeli natomiast chodzi o fizyków, to może dotyczy tych, którzy pracują naukowo, formułując hipotezy i je weryfikując.

I dalej autor tej pracy pisze: „...*z pojedynczego doświadczenia nie możemy niczego wnioskować.*” (Podkreślenie autora). Stwierdzenie to jest prawdą, jeżeli pracujemy naukowo. Natomiast doświadczenia, które starannie wykonujemy na lekcjach fizyki, są miarodajne. Podam jednak przykład dwóch doświadczeń, które takimi nie były, a wykonali je naukowcy. Jedno z nich to przeprowadzenie tak zwanej zimnej fuzji, a drugie to uzyskanie neutrin nadświetlnych. Oba doświadczenia okazały się fałszywe. W pierwszym przypadku podobno źle zinterpre-

towano uzyskane wyniki, a w drugim przypadku okazało się, że jeden z zegarów nieco się spóźniał.

Czy zatem nasza wiedza jest pełna absurdalnych błędów? Raczej nie, gdyż kolejne hipotezy czy efekty doświadczeń są przez innych uczonych skrupulatnie badane i te fałszywe eliminowane. Nie wchodzą więc do kanonu oficjalnej nauki. Owszem, nierzadko błąkają się po różnych pseudonaukowych wydawnictwach, czyniąc zamęt w głowach czytelników nieprzygotowanych do percepcji tego typu treści.

Wiedza

Pozwolę sobie wrócić do słowa „*wiedza*” w pierwszym cytacie. Według mnie istnieje różnica między wiedzą i uprawianiem danej nauki. Wiedza to zbiór sprawdzonych i wiarygodnych informacji, w których nie ma miejsca na fałsz. Natomiast owa niepewność prawdy pojawia się w przypadku, gdy tę wiedzę dopiero tworzymy.

Ucząc fizyki, przekazujemy uczniom właśnie tę sprawdzoną i zweryfikowaną wiedzę. Nikt bowiem nie kwestionuje prawa Archimedesesa, mimo że ma ono ponad 2200 lat, czy też dokonania Kopernika, choć jego model Układu Planetary poprawił Kepler, a następnie uściślono go do postaci, w której występuje masa ciała centralnego i masy planet.

I tu doszedłem do tych „*100 procent racji*”. Owszem, na ogół wiele praw ma charakter nieco przybliżony lub

wymagający określonych warunków, by były prawdziwe. Prostym przykładem takich przybliżeń jest choćby owo III prawo Keplera, w którym pojawiają się masy. A przybliżenie to opiera się na fakcie, że gdy masa planety jest znacznie mniejsza od masy Słońca, to można bez większych problemów stosować wzór Keplera z pominięciem owych mas. Co jeszcze? W praktyce szkolnej opisujemy np. zjawisko swobodnego spadania, przyjmując, że nie ma oporu powietrza. Wprowadza się też pojęcie ciała doskonale czarnego, a także analizuje się ruch wahadła matematycznego. Czy to jednak oznacza, że przekazujemy fałszywą wiedzę?

Cytowany przeze mnie Autor swoją pracę kończy słowami: „...*próbując podkreślać jej (nauki) pewność możemy co najwyżej wzbudzić niechęć.*” Według mnie tę niechęć wzbudzi raczej stwierdzenie zawarte w pierwszym cytacie, bo po co mam zdobywać daną wiedzę, jeżeli jest ona pełna absurdów?

Niechęć uczniów do fizyki wiąże się zupełnie z czymś innym. Oto przykład: Pod koniec lat 90-tych w szkołach podstawowych robiliśmy badania, pytając uczniów, jakie przedmioty są przez nich najbardziej lubiane, a jakie nie. Okazało się, że w kl. VI fizyka należała do przedmiotów cieszących się sympatią. Natomiast w klasie VII była uważana za przedmiot trudny i niezbyt lubiany. A przyczyną spadku owej sympatii była kinematyka pełna wzorów, reguł i trudnych zadań. Również program licealnej fizyki zaczyna się od najtrudniejszego działu, jakim jest właśnie kinematyka. Realizacja tego działu sprawia i nauczycielowi duże trudności, bo uczniowie nie znają jeszcze pojęcia funkcji, a tu trzeba kreślić wykresy funkcji $s(t)$, $v(t)$ dla różnych rodzajów ruchu.

Jak sprawić, by uczniowie polubili fizykę?

Stanie się to wówczas, gdy zamiast trudnych i nieciekawych zadań nauczyciel wykona interesujące doświadczenia. Dodam, że w nauczaniu fizyki nie chodzi o poznanie i zapamiętanie iluś tam wzorów i definicji, ale o to, by ukształtować racjonalizm umożliwiający odróżnianie argumentów naukowych od fałszywych oraz prawdziwych informacji od bałamutnych. Wzory i regułki ulecą kiedyś z pamięci, ale racjonalizm ochroni od pseudonaukowych bzdur. Dla uczniów, którzy nie będą zawodowo zajmować się fizyką, nie jest ważne ćwiczenie sprawności w rozwiązywaniu skomplikowanych zadań rachunkowych, ale przekonanie, że **przyrodą rządzą nienaruszalne prawa, których nie da się obejść ani oszukać.**

Fizyka to nauka o przyrodzie; o całym otaczającym nas materialnym świecie od wnętrza atomu po krańce Wszechświata. Jest ona podstawową nauką przyrodniczą. Z jej dorobku korzystają takie nauki jak chemia, geografia, geologia, astronomia, nauki techniczne a nawet biologia i medycyna. Na styku tych nauk i fizyki powstały takie działy wiedzy jak chemia fizyczna, geofizyka, as-

trofizyka, biofizyka czy fizyka techniczna. Dzięki fizyce możemy korzystać z telewizora, magnetowidu, telefonu, komputera, ultrasonografu czy tomografu.

Fizyka to fascynująca nauka zaspokajająca naturalne pragnienia poznawcze człowieka. To właśnie fizyka pozwala poznać i zrozumieć otaczający nas świat materialny w całym jego bogactwie i pięknie; jest w tęczy, locie motyla, śpiewie ptaków. To ona pozwala nam widzieć i słyszeć piękny świat przyrody. Ona też stymuluje postęp naukowo-techniczny. Jest wspaniałym wytworem myśli i wyobraźni człowieka – jego intelektu. Fizyka jest też częścią naszej kultury rozumianej jako całokształt dorobku cywilizacyjnego człowieka.

Nie potrzeba jednak być fizykiem, by dostrzegać zjawiska fizyczne i zaspokajać naturalną ciekawość poznawczą. Wystarczy, że dyskusje, doświadczenia i pokazy¹ rozbudzą w nas ową ciekawość oraz ukształtują zdroworozsądkowe myślenie.

Celem nauki jest poszukiwanie prawdy o otaczającym nas świecie, a motorem działań jest owa poznawcza ciekawość. Warto w tym miejscu przytoczyć to, co powiedziała Wisława Szymborska, otrzymując w 1996 r. Nagrodę Nobla: „*U źródeł wiedzy są dwa małe słowa: »nie wiem«.* *Gdyby Izaak Newton nie powiedział sobie »nie wiem«, jabłka w jego ogrodzie mogłyby spadać jak grad, a on w najlepszym razie schylałby się po nie i zjadał z apetytem.* *Gdyby Maria Skłodowska-Curie nie powiedziała sobie »nie wiem«, zostałyby pewnie nauczycielką chemii na pensji dla pańienek z dobrych domów i na tej – skądinąd zacnej – pracy upłynęłoby jej życie. Ale ona powiedziała sobie »nie wiem«² i te właśnie słowa przywiodły ją, i to dwukrotnie do Sztokholmu, gdzie ludzi o duchu niespokojnym i wiecznie poszukującym nagradza się Nagrodą Nobla.”*

Ucząc fizyki, dobrze jest też pokazać uczniom drogę, którą przed nami przeszli uczeni. Śledzimy wówczas bieg myśli naukowej oraz jej personalistyczny wymiar. Widząc zaś meandry postępu wiedzy, uczymy krytycyzmu i ostrożności w formułowaniu poglądów oraz konstruowaniu hipotez i teorii fizycznych. Świadoma obserwacja otaczającej nas rzeczywistości przyrodniczej uczy dostrzegania związków przyczynowo-skutkowych między zjawiskami oraz prawidłowego wnioskowania. Pobudzamy w ten sposób u uczniów ciekawość poznawczą, uczymy twórczo poznawać przyrodę i uodparniamy uczniów na atakujące ich pseudonaukowe poglądy. Staramy się w ten sposób tworzyć światłych i mądrych ludzi.

Naukę tworzy człowiek, ale i ona tworzy człowieka, gdyż rozwija jego intelekt i zdolności poznawcze, a jej uprawianie jest bliskie sztuce, która opiera się na obserwacji natury i jej twórczym przetwarzaniu. Natomiast brak wiedzy przyrodniczej może zepchnąć człowieka w pseudonaukowy surrealizm, w którym nie dostrzega się związków przyczynowo-skutkowych i nie wierzy

¹ Wielkim powodzeniem cieszy się Centrum nauki „Kopernik” w Warszawie, Park Doświadczeń w Krakowie oraz pikniki naukowe. Ale to za mało! Potrzebne są dobrze zaopatrzone i należycie wykorzystywane szkolne pracownie fizyczne, chemiczne i biologiczne!

² W przypadku Newtona słowa „nie wiem” dotyczyły pytania: „Jaki jest związek zjawiska swobodnego spadania ciała z ruchem orbitalnym Księżyca?” Natomiast w przypadku M. Skłodowskiej-Curie słowa „nie wiem” dotyczyły pytania: Dlaczego ruda uranu promieniuje silniej niż czysty uran?

w nienaruszalność praw fizycznych. Prowadzi to do rozwoju przesądów, okultyzmu, magii, astrologii, ezoterycznych praktyk, wiary w efekty paranormalne i wreszcie do zaniku krytycyzmu i racjonalności myślenia.

Wróćmy do pojęć prawda i fałsz

„Mądrość mam od rzeczy, bo one nie kłamią” – twierdził Arystoteles i miał rację. Jeżeli bowiem chcemy badać przyrodę, to musimy założyć, że przyroda istnieje obiektywnie i jest poznawalna. Przyjmuje się więc, że realne są obiekty fizyczne, ich stany oraz relacje między nimi. Następnie należy stworzyć system opisujący tę rzeczywistość. System ten to zbiór wewnętrznie niesprzecznych i doświadczalnie weryfikowalnych pojęć i praw, opisujących właściwości ciał oraz zjawiska zachodzące w przyrodniczej rzeczywistości. Należy równocześnie założyć, że system ten wiernie opisuje tę rzeczywistość. Dotykamy w tym momencie problemu naukowej prawdy. Pierwszym pytaniem jest czy istnieje prawda obiektywna.

Nikt raczej nie wątpi w to, że istnieje Wszechświat, ale niektórzy filozofowie mają wątpliwości, czy nasze poznanie jest obiektywne. Twierdzą bowiem, że nasze zmysły mylą się, zatem wiedza dzięki nim zdobyta może budzić wątpliwości. To prawda, że osąd czy woda w jeziorze jest zimna, czy też ciepła, jest dość subiektywny, ale mamy przecież obiektywne metody ustalenia jej temperatury. Nie można też na przykład twierdzić, że fakt istnienia daltonizmu odbiera możliwość określania barw ciał, bo można te barwy związać z mierzalną wielkością, jaką jest częstotliwość fali światła.

Bezspornym dowodem na to, że rzeczywistość przyrodnicza jest taka jaką ją postrzegamy, jest fakt, iż organizmy reagują na bodźce otoczenia, dzięki czemu przystosowują się do warunków, w których żyją. Muszą więc odbierać prawdziwe bodźce, bo poprawnie na nie reagują. Jeżeli włożymy palec w płomień, to sparzemy się. Płomień jest więc rzeczywisty, a nie wymyślony (istniejący tylko w naszej wyobraźni). Nauki przyrodnicze badają rzeczywiste, a nie wymyślone cechy ciał i zjawisk.

Kolejnym potwierdzeniem prawdziwości wiedzy fizycznej jest fakt, że poprawnie funkcjonują urządzenia zbudowane na zasadach określonych przez fizykę. Trudno mówić o niepełnej prawdzie zawartej w tych prawach,

jeżeli potrafimy trafić w niewielką planetoidę odległą od nas o miliony kilometrów.

Należy zatem sądzić, że nauka poprawnie opisuje badaną rzeczywistość. Czy jednak znamy już całą prawdę o fizyczno-przyrodniczej rzeczywistości i czy to, co o niej wiemy, jest absolutną prawdą? Wszak historia nauk przyrodniczych dostarcza nam przykładów, gdy uczeni mylili się i późniejsze pokolenia weryfikowały to, co wówczas uważano za prawdę.³

Roger Penrose w dziele *Droga do rzeczywistości* napisał: „Wyproważenie w świat nauki jest trudną ekspedycją. Trudności z nią związane były niejednokrotnie przyczyną błędzenia po manowcach. Stąd przestroga, by na tej drodze posuwać się ostrożnie.”⁴ Mimo owej ostrożności zdarza się, że naukowcy popełniają błędy. Zwykle pomyłki te nie są zawinione i szybko są korygowane. Ale bywa i tak, że niektórzy świadomie mijają się z prawdą, a tworzone przez nich pseudoprawdy rozpowszechniane są przez środki masowego przekazu. Bywa więc, że dajemy im wiarę. A dzieje się to zwykle dlatego, że nie mamy dostatecznej wiedzy, by je odrzucić. Przyczyną tego może być również brak wyrobionego nawyku krytycznej oceny informacji. Cechę tę powinna między innymi kształcić szkoła. Podstawowym bowiem zadaniem nauczania powinno być kształtowanie postaw zdroworozsądkowych oraz umiejętności krytycznego analizowania problemów.

Waldemar Reńda
Olkusz, styczeń 2023 r.

DLA OSÓB ZAINTERESOWANYCH TYMI PROBLEMAMI POLECAM:

Goląb-Meyer Z., *O fałszerstwach i nadużyciach w naukach przyrodniczych*, Fizyka w Szkole, 2/1992.
Heller M., *Filozofia przypadku*, Copernicus Center, Kraków 2017.
Losse J., *Wprowadzenie do filozofii nauki*, Prószyński i S-ka, Warszawa 2001.
Reńda W., *Manowce nauki*, Fizyka w Szkole, 4/2007.
Reńda W., *Sceptyk w sprawie futurologicznych poglądów S. Hawkinga*, Fizyka w Szkole, 4/2008.
Reńda W., *Etyka a nauki przyrodnicze*, Fizyka w Szkole, 4/2014.
Reńda W., *Dydaktyczne funkcje literatury popularnonaukowej*, Fizyka w Szkole, 6/2014.
Reńda W., *Fizyka a filozofia – szkic do problemu*, Fizyka w Szkole, 4/2017.
Reńda W., *Prawa fizyki a filozofia – szkic do problemu*, Fizyka w Szkole, nr 6/2021.
Hy Ruchlis, *Skąd wiesz, że to prawda*, Prószyński i S-ka, Warszawa 1998.
Sokal A., J. Bricmont, *Modne bzdury*, Prószyński i S-ka, Warszawa.
Tatarkiewicz W., *Historia filozofii*, PWN, Warszawa 1997.
Tempczyk M., *Fizyka a świat realny. Elementy filozofii fizyki*, PWN, W-a 1986.
Wróblewski A. K., *Prawda i mity w fizyce*, Iskry, Warszawa 1987.

³ Owe pomyłki były powszechne w czasach, gdy fizyka była nauką spekulatywną.

⁴ R. Penrose, *Droga do rzeczywistości, Wyczerpujący Przewodnik po prawach rządzących Wszechświatem*, tl. J. Przystawa, wydawnictwo Prószyński i S-ka, Warszawa 2009

W następnych wydaniach polecamy m.in.

• Fizyka u kardiologa

Wizytę u kardiologa zapewne niewielu z nas łączy z fizyką. Praca lekarza specjalisty, który zajmuje się chorobami układu sercowo-naczyniowego, kojarzy się bowiem przede wszystkim z ordynowaniem specjalistycznych leków. Nie należy jednak zapominać, że do wykrywania i leczenia schorzeń kardiologicznych współcześnie wykorzystywana jest skomplikowana aparatura medyczna a sam opis funkcjonowania układu krwionośnego łączy w sobie aspekty elektryczne, mechaniczne, termodynamiczne oraz hydrauliczne.

