

Filozofia przyrody

Wykład XII: Empiryzm (sceptycyzm) angielski

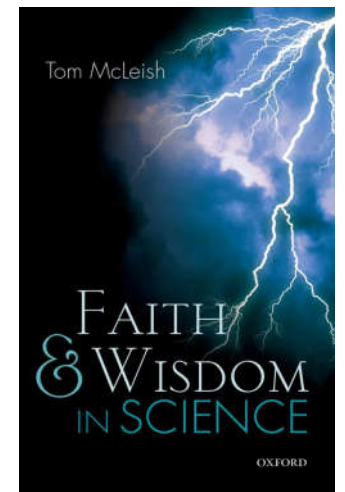
Przyczynowość: Ockham, F. Bacon, Hobbes, D. Hume

Prof. dr hab. inż. Grzegorz Karwasz
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
Universita' degli Studi di Trento

karwasz@fizyka.umk.pl

www.dydaktyka.fizyka.umk.pl Node: 1031

Tom McLeish: Czym jest nauka?



„Naszkuje parę wątków:

- Po pierwsze, nauka narodziła się bardzo dawno temu. Ten ślad doprowadził nas m.in. do starożytnej Grecji, i korzeni hipotezy atomowej. Jednakże łatwo popaść w pułapkę zapominania o długiej historii ćwiczenia naukowej wyobraźni, na których to podstawach budujemy naukę dziś.
- Po drugie, nauka jest głęboko ludzką aktywnością. Dziś „zawodowi” naukowcy mają tendencję do zawężania nauki do technologii. A nauka rodzi się przy wezgłowie kapadockiego patriarchy i w domu średniowiecznego biskupa.
- Po trzecie, nauka ma więcej wspólnego z wyobraźnią i kreatywnością, niż z metodą, logiką, czy umiejętnością odpowiadania na pytania.
- Po czwarte, nauka potrafi być bolesna. Jaśniejsze spojrzenie na rzeczywistość nie jest łatwym zwycięstwem. Nadzieje na rozwiązanie często błędne.
- W końcu, relacje między wiarą, we wszystkich odmianach znaczenia tego słowa a nauką mają długą historię i bogate dziedzictwo.

(T. McLeish, str. 52 – 53, tłumaczenie dość swobodne i skróty GK)

Robert Grossateste (1175-1253)

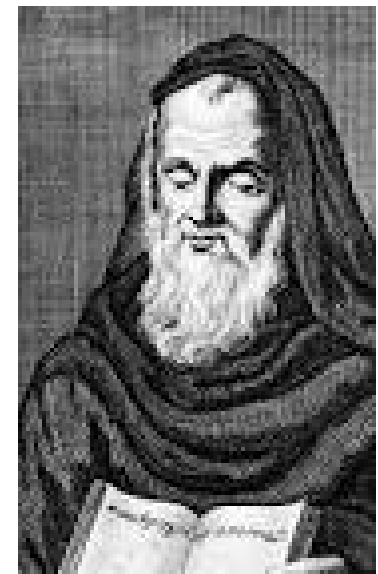


- Przypuszczalnie „*umile di provenienza*”
- Doszedł do swej pozycji poprzez samodzielną naukę, a po (przypuszczalnej) misji dyplomatycznej w Paryżu, w 1228 r. zostaje Mistrzem Zakonu Franciszkańskiego w Oxfordzie, i biskupem Lincolnu w 1235 r.
- „Czytał, myślał i pisał wspaniale o teologii, nauce i filozofii, chociaż trzeba uzmysłwić sobie, że granice między tymi dyscyplinami tak jasne dla nas były wówczas znacznie bardziej rozmyte. Kategorie pytań i metody odpowiedzi na nie były jeszcze niezróżnicowane.”
- „Grosseteste jako jeden z wielu miał istotny udział w procesie krystalizacji tych dziedzin, a jego prace oscylowały nadal między różnymi tematykami.”
- „wiedział, że do prawdy można dojść jedynie, kiedy idee i obserwacje pozostają w interakcji.”
- „pisał o gwiazdach, ruchu Ziemi, kolorach, dźwięku.” (T. McLeish, s. 42)
- Grosseteste: Dlaczego punktowe atomy mają skończone, sztywne rozmiary? Może są wypełnione czymś w rodzaju światła?
- Dziś wiemy, że protony oddziałują z elektronami przez *fotony*, czyli cząstki światła.

<https://engines.egr.uh.edu/episode/3028>

Roger Bacon (c.a.1214-1294)

- Franciszkanin
- Wykładowca Paryż/ Oxford
- „Autor średniowiecznego empiryzmu”



Będziemy w stanie zbudować maszyny zdolne do pchania dużych statków z prędkością większą niż cała grupa wioślarzy, a do kierowania nimi potrzebny będzie jedynie pilot. Będziemy w stanie nadać rydwanom niesamowitą prędkość bez pomocy żadnego zwierzęcia. Zbudujemy skrzydlate maszyny, zdolne wznieść się w powietrze jak ptaki. (*De secretis operibus artis et naturae*, IV)

A drzwiami i kluczem do tych nauk jest matematyka, którą święci odkryli od stworzenia świata, jak to zilustruję, i która zawsze była w użyciu wszystkich świętych i wszystkich mędrców przed wszystkimi innymi naukami (*Opus maius*, IV, 1, 1)

https://it.wikiquote.org/wiki/Ruggero_Bacone

lupa, kot Schr,

Ockham: koniec scholastyki

„Wilhelm Ockham jest ostatnim wielkim uczonym Scholastyki, a jednocześnie pierwszym filozofem czasów współczesnych.*

Zasadniczy problem, którym zajęła się Scholastyka [od Abelarda, Avicenny, Avveroa, Alberta], było poszukiwanie współ-zbieżności między prawdą objawioną a refleksją filozoficzną. Ockham, jako pierwszy deklaruje, że te poszukiwania były/ mogą być bezowocne. Scholastyka średniowieczna zamyka swój cykl, zwracając filozofii jej autonomię w poszukiwaniu własnych tematów badawczych. ([1] str. 697)

Metafizyka Ockhama zaczyna opierać się na empiryzmie, w tym na gramatyce jako przejawie logiki myślenia. Formułuje zasadę „oszczędności” bytów.

W temacie substancji, tak drogim Arystotelesowi, Ockham stwierdza, że możemy jedynie poznać zewnętrzne jej przejawy. [Dziś „substancja” jest słowem używanym w chemii, prawie nigdy w fizyce, i jeden raz w teologii...]

Ockham poddaje dyskusji pojęcie „przyczyny”, wskazując, że przyczyna i efekt to dwa zjawiska oddzielne. [W matematyce definiujemy przyczynę konieczną i przyczynę wystarczającą. Ale jest to stosunkowo proste jedynie w matematyce.] Dyskusją tą otwiera drogę dla Hume’a. (str. 693)

*Pierwszym *naukowcem* czasów współczesnych jest, bez wątpienia, Kopernik.

[1] N. Abbagnano & G. Fornero, *Protagonisti e testi della filosofia*, Paravia, Torino, 1996, t.I

Ockham: krytyka filozofii tradycyjnej

„Wilhelm Ockham urodził się w pobliżu Londynu, nieco przed 1300 r. W latach 1312-18 studiował w Oksfordzie, i tam zaczął wykładać. W 1324 r. został posądzony o herezję, wezwany do kurii w Awinionie i tam osadzony w więzieniu śledczym. Po czterech latach zbiegł i oddał się w opiekę cesarzowi Ludwikowi Bawarowi, toczącemu wojnę z papieżem. [...] Zmarł w r. 1350 pogodziwszy się z Kościołem.

Natomiast Ockham, wyraziciel nowego ducha, przeciwstawiał się tradycji:

- 1) Zamiast konstruować system zajął się krytyką wiedzy
- 2) Ogromna część wiedzy tradycyjnej jest pozbawiona podstaw
- 3) Za podstawowy organ wiedzy miał nie dyskursywny rozum, lecz bezpośrednią intuicję
- 4) W ogólnych pojęciach rozumu widział wytwór myśli i mowy [...]

Był obrońcą wszechmocnej woli Bożej i odrzucał tezę, która mogłaby ją ograniczyć.

Miał jeszcze jedną regułę metodologiczną: aby wyjaśniać zjawiska możliwie najprościej, **aby nie mnożyć bytów** i nie postulować ich tam, gdzie wyjaśnienie zjawisk do tego nie zmusza.”

Ockham: krytyka zasady przyczynowości

„Zakwestionował zasadę, na której głównie wspierały się rozumowania teologii: zasadę przyczynowości w jej tradycyjnej, od Arystotelesa pochodzącej postaci.

I przez to zamknął główną drogę dowodom teologicznym. [...] np. niepodobna dowieść jedności Boga, gdyż można bezsprzecznie pomyśleć, że istnieje wiele światów, a każdy ma swojego stwórcę. [Drogi Wilhelmie, tu właśnie użyłbym twojej brzytwy: pomyśleć można, ale to nie znaczy, że istnieją.]

Nawet samego istnienia Boga niepodobna dowieść. Niemożliwy jest dowód *a priori*, gdyż istnienie można stwierdzić tylko przez bezpośrednią intuicję, a nigdy przez samo rozumowanie; ale i dowód *a posteriori* jest niepewny, gdyż właśnie zakłada zasadę przyczynowości i dowolnie przyjmuje, że łańcuch przyczyn jest skończony i że pierwszą przyczyną jest Bóg.” (*Historia filozofii*, str. 297)

Drogi Wilhelmie, tu mamy kilka problemów. Nikt nie mówi, że chcemy *dowieść* istnienia Pana Boga. Możemy mieć tylko wskazówki. A najistotniejsza jest, i dla Tomasza i dla Kanta – złożoność (i celowość?) przyrody. GK dodaje 4 dowody humanistyczno-socjologiczne: 1) istnienie skomplikowanej osobowości człowieka, 2) dzieła wielkich naukowców, którzy spontanicznie deklarowali się po stronie wiary, 3) przepiękne dzieła sztuki „sakralnej” i 4) istnienie „wyświęconej” oraz uświęconej kategorii społeczeństwa.

Podobnie niebezpieczne jest „podminowanie” zasady przyczynowości, o czym dalej

Francis Bacon (1561-1626)

„Metodologiczne pomysły Odrodzenia i jego empiryczne dążności znalazły dojrzały wyraz dopiero w końcu epoki, w pismach Bacona.

Urodzony w Londynie jako syn dygnitarza koronnego, odbywał studia w Cambridge a praktykę dyplomatyczną w Paryżu [...] a w 1618 – lordem kanclerzem [...] Ale jeszcze w tymże roku, za dowiedzione mu przekupstwo, postradał wszystkie urzędy i został skazany na więzienie. Zmarł w 1626 r., przeziębivszy się przy robieniu eksperymentów na śniegu.

Do postępu myśli naukowej Bacon przyczynił się przez:

- 1) wskazanie praktycznych zadań nauki,
- 2) zestawienie złudzeń umysłu zasługujących na wyrugowanie,
- 3) zaznaczenie wagi eksperymentów przy ustalaniu faktów,
- 4) opracowanie reguł indukcji [wnioskowania] przy ustalaniu faktów.”

[„Ryba ma kolce, widelec ma kolce – wszyscy mają kolce”, Paweł, 2 lata]

Wł. Tatarkiewicz, *Historia Filozofii*, t. II

F. Bacon: Filozofia naturalna a teologia

„Wiek XVII był epoką głęboko religijną, a instytucje religijne we wszystkich krajach europejskich, czy to na własną rękę, czy we współpracy z państwem, sprawowały ogromną władzę świecką. Żaden nowy prąd w kulturze, jeżeli był powszechnie postrzegany jako zagrożenie dla religii, nie mógł liczyć na instytucjonalizację.

W protestanckiej Anglii obrońcy zreformowanej wiedzy przyrodniczej powiadali, że właściwe odczytanie księgi natury wspierać może religię chrześcijańską przez jej oczyszczenie. Przez stulecia wiązano z religią niezliczone przesady i bajdy [...] – pisał Bacon.

Metody kontroli jakości w zreformowanej historii naturalnej [tj. filozofii przyrody] powinny zostać wykorzystane do odsiewania ziarna od plew, oczyszczenia wiary *protestanckiej* z bałwochwalstwa i przywrócenia jej pierwotnej czystości.

Bacon zgadzał się z Galileuszem, że Pismo, jeśli ujawniony ma być jego prawdziwy sens, jest księgą wymagającą kompetentnej interpretacji. Jeśli jednak równoległa księga natury zostanie trafnie, zgodnie z metodą, odczytana, to badacz filozofii naturalnej [fizyk doświadczalny] przyczynić się może w takiej samej co teolog, jeśli nie większej do ustalenia prawdy religijnej i umocnienia słuszných przekonań. Nauka i teologia to oczywiście odrębne przedsięwzięcia, jednakże właśnie ta separacja pozwalała zreformowanej filozofii naturalnej samodzielnie przyczyniać się do umocnienia religii.” [\[Tu się zgadzamy: kosmologowie uwierzytelnili Stworzenie\]](#)

Steven Shapin, *Rewolucja naukowa*, Prószyński i S-ka, University of Chicago, 1996

John Locke i jego empiryzm

„John Locke (1632-1704) urodził się w tym samym roku co Spinoza, niemniej jednak należał już do innego okresu filozofii. Pochodził z rodziny wolnomyślniej, wzrastał w atmosferze postępu i całe życie był pionierem liberalizmu. [...] Filozofia scholastyczna wykładana w Oksfordzie nie zaspokoila jego potrzeb naukowych. Wykształcił się na zawodowego lekarza. Los zbliżył go do sfer rządzących Anglią i skierował na drogę urzędniczą i polityczną. [...] Powrócił po rewolucji 1688 r.

Filozofii Locke'a zwykło się dawać tę samą nazwę, co filozofii Bacona: empiryzmu. Obie w tym samym stopniu wiążą wiedzę z doświadczeniem, z faktami, obie można sformułować w tych słowach: nie ma wiedzy bez doświadczenia. A jednak zachodzi między nimi istotna różnica. Mianowicie Bacon twierdził, że nie ma wiedzy *prawdziwej* bez doświadczenia, że bez oparcia się o fakty musimy popaść w błąd, więc powinniśmy trzymać się doświadczenia. Teoria jego była normatywna, miała charakter metodologiczny.

Inaczej Locke: on twierdził, że wszelka wiedza, wszelkie wyobrażenia, wszelkie sądy, błędne tak samo jak prawdziwe, wytwarzają się na drodze doświadczenia, innej drogi nie ma, umysł jest niezapisaną kartą, które jedynie doświadczenie może zapisać. Teoria Locke'a była opisowa, genetyczna, miała charakter psychologiczny. Bacon mówił o tym, jak kierować umysłem. Locke zaś o tym, jak umysł nasz się rozwijał, zanim mogliśmy nim kierować.” [Odsyłam do Jeana Piageta, 1936]

Władysław Tatarkiewicz, *Historia filozofii*, t. II, str. 98

Jean Piaget, *Narodziny inteligencji dziecka*, 1936, PWN 1966.

Berkeley (1685-1753): radykalny empiryzm

„Empiryzm w zaraz po Locke’u generacji osiągnął postać najbardziej radykalaną, a zarazem – związał się z immaterialistyczną metafizyką. Było to dzieło Berkeleyya.

George Berkeley (1685-1753) urodził się i większość życia spędził w Irlandii. Studia odbywał w Dublinie. Jako duchowny anglikański zajmował stanowiska kościelne.

Typ jego umysłowy cechowała bystrość i śmiałość, nie cofająca się przed najbardziej paradoksalnymi konsekwencjami; śmiałość myśli godził z lojalnością wyznaniową.

1. Skrajny nominalizm: Locke zaprzeczał, jakoby w świecie zewnętrznym istniały przedmioty ogólne i abstrakcyjne; natomiast przyznawał, że pojęcia abstrakcyjne istnieją w umysłach. Berkeley zaprzeczał i temu: w umyśle tak samo nie ma nic abstrakcyjnego, jak poza umysłem. [Nie ma pojęcia „barwy”, ale tylko b. czerwona.]
2. Skrajny sensualizm: tylko to istnieje, czego doświadczamy [...] Teoria matematyki był najradykalniej sensualistyczną teorią wiedzy, jaka kiedykolwiek była wygłoszona, Figury, które geometra rysuje na tablicy, nie były dla Berkeleyya ilustracją, lecz właściwym przedmiotem wiedzy matematycznej, one bowiem są oglądane przez zmysły. [...] Przede wszystkim odrzucał mechanikę Newtona.
3. Skrajny subiektywizm: pierwotne własności są subiektywne: istnieją tylko w umysłach
4. Immaterializm: substancyj nie doświadczamy, więc ich nie ma. Rzeczy, które by były różne od postrzeżeń są tylko fikcjami umysłu. [...] istnieją tylko idee.

Zasłużył się szeregiem badań specjalnych, jak psychologiczna analiza widzenia 3D.”

Władysław Tatarkiewicz, *Historia filozofii*, t. II, str. 104-108.

Husserl: Fenomenologia

- Mimo zaznaczonych niejasności Husserl wielokrotnie wprost podkreśla, że *warunkiem istnienia świata* jest istnienie czystej świadomości i nie jakiej bądź, lecz właśnie takiej, w której występują mnogości aktów jednozgodnie konstytuujące składniki świata i świat jako całość. „Streichen wir das Bewusstsein, so strichen wir die Welt” – oto zwrot, którego Husserl niejednokrotnie używał w swych wykładach. Wydaje się, że to nic innego nie znaczy – wobec jednocześnie głoszonej transcendencji świata – jak tylko, że świat realny jest egzystencjalnie zależny od czystej świadomości. Przy tym odwrotnie świadomość nie ma być zależna w bycie od świata realnego. (str. 173)

Jeśli usuniemy kamień świadomości, usuniemy świat

- Gdy więc ostatecznie zestawimy podane przeze mnie określenie stanowiska, które tu nazwałem „idealistycznym kreacjonizmem zależnościowym” [...] Husserl stwierdza absolutne istnienie czystej świadomości i względne w stosunku do świadomości istnienie świata realnego (str. 174)
- Tak np. u Berkeleya motyw teologiczny sprawia, że „rzeczy” są pojęte jako idee Boga i przyczyniają się zarazem do tego, iż moment pochodzenia świata rzeczy z aktów świadomości skończonej zostaje w ten sposób osłabiony. (str. 177)

Spór o istnienie świata, t. I, Kraków 1947

- Reasumując: Berkeley uważa świat za ideę w umyśle Boga
- Husserl – jako warunkiem istnienia świata przywołuje świadomość (człowieka) a najlepiej więcej niż jednego (= solipsyzm zbiorowy)

Thomas Hobbes (1588-1679): „Lewiatan”

Filozofia Hobbesa jest alternatywą do Kartezjusza: oparta jest ona o założenia materialistyczne i nominalistyczne, zaś ta Kartezjusza związana była z metafizyką spirytualistyczną.

Najważniejsza praca to *Lewiatan, czyli materia, forma i moc państwa eklezjalnego i cywilnego* (1651). [...] Hobbes chciał skonstruować filozofię czysto racjonalną, *ludzko racjonalną*, która usuwa jakiekolwiek objawienie nadprzyrodzone, autorytet ksiąg i autorów starożytnych a czerpie inspirację wyłącznie ze świata przyrody [!]. (str. 241)

Dobro i zło, według Hobbesa nie są jakościami inherentnymi dla samych siebie, ale ocenami subiektywnymi, które zależą od naszych apetytów: „każdy człowiek nazywa to, co mu się podoba i go zadowala *dobrem*, a *złem*, to czego nie lubi. Ten relatywizm etyczny, który byłby letalny dla jakiejkolwiek formy współistnienia ludzkiego, znajduje barierę w formie Państwa, które przez swoje prawa decyduje, co jest dobrem lub złem dla wszystkich. (str. 250)

Wolność nie polega na *wolnej woli* (tzn. braku oporów wewnętrznych) ale jedynie na *swobodzie działania* (tzn. braku ograniczeń zewnętrznych). Innymi słowy, w swej wizji determinizmu Hobbes za jedyną formę wolności pozostawioną człowiekowi uważa możliwość realizacji bez przeszkód (zewnętrznych) własne życzenia (wewnętrzne).

Nicola Abbagnano, Giovanni Fornero, *Protagonisti e testi della filosofia*, Vol.2 *Il Rinascimento e l'età moderna*, Paravia, Torino, 1996

Thomas Hobbes (1588-1679): „Lewiatan”

Państwo lub **społeczność** rodzi się w ramach umowy (kontraktu), poprzez który jednostki cedują własne *ius in omnia* panującemu (osobie lub parlamentowi), który jest w stanie zabezpieczyć respektowanie paktów i pokój społeczności. Rzeczywiście, bez zewnętrznego przymusu, który wymaga od jednostek respektowania paktów, byłyby one w nieunikniony sposób łamane i nastąpiłby powrót do stanu natury. „Ja ceduję moje prawo do rządzenia samym sobą tobie, pod warunkiem, że ty scedujesz twoje prawa tej samej władzy i dasz jej prawo do działania, w ten sam sposób.” (str. 251)

Filozofia Hobbesa wynika z *tamtych* czasów: supremacji Kościoła Anglikańskiego, po latach niepewności religijnej. Odmienne niż żyjący nieco później Izaak Newton, który odwoływał się do Boga, Hobbes odwołuje się do państwa, niekoniecznie „korony” angielskiej, jako decydenta również w kwestiach moralnych.

Otwiera tym drogę do współczesnego państwa, jako umowy społecznej, gwarantowanej przez konstytucję (np. USA, 1772)

Stwarza warunki do emigracji do kraju pluralizmu religijnego, z podkreśleniem *religijnego*, ale też drogę do współczesnego *relatywizmu* etycznego.

Co więcej, przesunięcie *wolności* ze sfery sumienia (tj. indywidualnej odpowiedzialności transcendentalnej) do wolności działania („to co nie jest zabronione jest dozwolone”) otwiera drogę do współczesnego – indywidualnego i globalnego *konsumizmu* (nie mylić z komunizmem) [!]

David Hume: Nie istnieją związki przyczynowe

„Angielski empiryzm XVIII wieku w ostatniej, najdojrzalszej fazie poddał krytyce własne swe podstawy i zachwiał nimi wykazawszy w doświadczeniu czynniki subiektywne i niepewności. Było to dziełem filozofii Hume’a.

David Hume (1711-1776), Szkot, pochodził ze średnio zamożnej ziemiańskiej rodziny. Zamieszkawszy w latach 1734-1737 w wiejskim zaciszu we Francji, tam napisał swe główne dzieło. Zostało ono źle przyjęte, śmiałe poglądy zepsuły mu opinię i zamknęły karierę uniwersytecką. Będąc w latach 1752-57 bibliotekarzem w Edynburgu, zachęcony materiałami jakie tam znalazł [...] owocem była wielka historia Anglii wydana w 6 tomach.

Schematyzując jego życiorys, można rzec: w trzecim dziesiątku swych lat stworzył dzieło filozoficzne, w czwartym spopularyzował je, w piątym zajmował się historią, w szóstym był dyplomata i zbierał sławę, którą dawniej posiał, w siódmym był emerytem. Jak Bacon, Locke i wielu innych Anglików, był zarazem filozofem i mężem stanu.

Krytyka Hume’a godziła w rozum, natomiast zostawił nienaruszoną inną zdolność człowieka: instynkt. Hume sądził, że instynkt lepiej niż rozum odgaduje rzeczywistość”

Hume chyba pomylił instynkt (zwierząt) z intelektem (człowieka), zob. *De Anima*, Arystotelesa. Nie mówiąc o teologicznych darach Ducha Świętego: rozumu, itd.

Władysław Tatarkiewicz, *Historia filozofii*, t. II, str. 110, 115

David Hume: Idee i fakty

„Hume był wierny tradycji empiryzmu angielskiego od Locke’a: badał nie rzeczy, lecz nasze o nich przedstawienia. Pogląd zaś na przedstawienia miał prosty, stosował jeden tylko fundamentalny podział: na pierwotne i pochodne; pierwsze nazywał wrażeniami (*impressions*), drugie zaś ideami (*ideas*), zawężając dalej ten termin Locke’a, zawężony już raz przez Berkeley’a. I głosił o przedstawieniach jedno tylko fundamentane twierdzenie: że idee pochodzą z wrażen. Wrażenia są pierwotnymi, idee zaś tylko ich kopiami, wytwarzanymi przez umysł. Wrażenia są właściwym środkiem poznania rzeczywistości i sprawdzianami prawdziwości idei; idee mają wartość dla poznania rzeczy, o ile wiernie kopiują wrażenia.

Dwa są przedmioty badania: stosunki między ideami (*relations of ideas*) i fakty (*matters of fact*). Przykład pierwszego stanowi cała matematyka¹⁾. Np. twierdzenie, że $a^2 + b^2 = c^2$ ustala pewien związek między ideami. Twierdzenie takie umysł znajduje niezależnie od doświadczenia. I jest ono niezależne od istnienia czegokolwiek na świecie; choćby nigdzie na świecie nie było trójkątów, to twierdzenie to, podobnie jak wszystkie inne dowiedzione przez Euklidesa, zachowałyby swą pewność i oczywistość²⁾.”

¹⁾ Przypominamy Arystotelesa i jego podział nauk na fizykę i matematykę

²⁾ W XX wieku Kurt Gödel dowiódł, że matematyka nie może być „kompletna” i niesprzeczna. Traci więc pewność matematyka Euklidesa: jest zbiorem założeń.

David Hume: Idee i fakty – pewność?

„Twierdzenia o faktach nie mają już tej samej oczywistości i pewności. Przeciwnieństwo żadnego faktu nie zawiera sprzeczności i może być przez umysł przedstawione z całą wyrazistością; np. że słońce jutro nie wstanie, jest twierdzeniem tak samo niesprzecznym i zrozumiałym, jak twierdzenie, że jutro wstanie. Na próżno więc usiłowalibyśmy dowodzić dedukcyjnie twierdzeń tego rodzaju – możemy jedynie odwoływać się do doświadczenia¹⁾).

Te dwa rodzaje twierdzeń ludzkich różnią się tedy stopniem pewności i sposobem uzasadnienia, a także przedmiotem. Pierwszy rodzaj dotyczy idei, a tylko drugi rzeczywistości. Znamy, wedle Hume’a, prawdy konieczne i oczywiste²⁾, ale są to prawdy pierwszego rodzaju, które *nie mają za przedmiot rzeczywistości*; znamy też prawdy dotyczące rzeczywistości, ale te znów nie są konieczne ani oczywiste³⁾.”

¹⁾ Nie bez powodu odwołujemy się zaraz na wstępie książki „Nauka i wiara” do *praw fizyki*: zgodnie z prawami fizyki, ruch po orbicie pozostaje zachowany, czyli słońce jutro wstanie. Chyba, że zdarzy się kosmiczny kataklizm lub (Ktoś) zawiesi prawa fizyki [czyli zajdzie „cud”, lub Special Divine Action, wg Nicolasa Saundersa]

²⁾ Tak, prawdy matematyki są konieczne i oczywiste – ja je nazywam tautologiami, czyli stwierdzeniami niewiele wnoszących nowego.

³⁾ Stąd już tylko jeden krok do solipsyzmu, czyli stwierdzenia, że rzeczywistość jest tylko *wrażeniem*.

David Hume: związek przyczynowy to supozycja

„Twierdzenie, że np. jutro wszędzie słońce, jest oparte na rozumowaniu empirycznym; niemniej nie jest stwierdzeniem faktu, boć fakt ten jeszcze nie zaszedł. Hume postawił zagadnienie: co doświadczenie zawiera poza stwierdzeniem faktów. I w tym leży jego oryginalność i głębokość: inni empiryści widzieli w doświadczeniu rozwiązanie wszystkich zagadnień, on zaś w samym doświadczeniu dojrzał zagadnienie, które wymaga rozwiązania. [...] Jeżeli zachodzą takie związki konieczne, to możemy stwierdziwszy jeden fakt, wnioskować o drugim.

Czy taki związek konieczny między faktami zachodzi? Związek, do którego odwołujemy się w rozumowaniu empirycznym, jest zawsze jeden i ten sam; jest to związek przyczynowy: wychodzimy poza stwierdzone fakty, szukając ich *przyczyn* lub *skutków*. [...] Czy do wniosków tego rodzaju mamy prawo? Tylko o ile związek przyczynowy jest związkiem koniecznym. [...]

[...] na jakiej podstawie poznajemy jego konieczność? Odpowiedź była możliwa dwojako: bądź że związek przyczynowy poznajemy *a priori*, bądź empirycznie.

Po pierwsze, nikt nie wyobraża sobie nawet, *a priori*, przez samą analizę np. pojęcia prochu można było wykazać, że eksploduje¹⁾. [...] Ale po wtóre: związku przyczynowego nie poznajemy także empirycznie: sekwencja wydarzeń nie oznacza konieczności związku przyczynowego²⁾.” (Wł. T., str. 112, ze skrótami GK)

¹⁾ A jednak możemy wnioskować, znając skład prochu i własności reakcji utleniania.

²⁾ Znalezienie składników związku przyczyna(y) → skutek (skutki) jest bardzo trudne. Ale **negowanie** istnienia tego związku byłoby dla nauki **destruktywne**.

GK: związek przyczynowy to najważniejsze prawo, nie tylko świata materialnego

- Cała współczesna nauka poddaje krytyce idee Hume'a: *przekonanie* o zasadzie przyczynowości jest podstawą i motywacją wszelkich badań. «Nie mogę dosłownie zaobserwować związku przyczynowo-skutkowego między komarem na moim ramieniu a swędzeniem, które następuje po jego odlocie. Ale moje wnioskowanie przyczynowo-skutkowe opiera się na silnym, zasadniczym przekonaniu», pisze Patricia Churchland [2016] w "How Biology Influences Philosophy".
- "Udowodnienie" przyczynowości jest zadaniem trudnym, a ściślej rzecz ujmując, niemożliwym. W innych kwestiach wystarczy wykazać istnienie jednego przykładu, powiedzmy jednorożca, aby dowieść, że one istnieją. Normalnie trudniej jest pokazać nieistnienie jednorożców, ponieważ należałoby przejrzeć cały ziemski glob. W przypadku przyczynowości należy znaleźć zdarzenie, które wystąpiło *bez przyczyny*. Pytanie jest zawsze takie samo – w ogóle nie było przyczyny *lub po prostu nie jesteśmy w stanie tej przyczyny zidentyfikować*.

G. Karwasz, *Between physics and metaphysics – on determinism, arrow of time and causality*, Philosophy and Cosmology, vol. 24 (2020) 15-24.

GK: związek przyczynowy to najważniejsze prawo, nie tylko świata materialnego

W dyskusji na temat prawa przyczynowości posuwam się jeszcze dalej. Tzw. paradoks Einsteina-Rosena-Podolsky'ego na temat korelacji dwóch fotonów na (nieskończoną) odległość, potwierdzony przez nagrodę Nobla dla Alan Aspecta (2022) może mieć trojake wyjaśnienie: 1) brak wolnej woli fizyka doświadczalnika, 2) propagacja informacji wstecz w czasie 3) nielokalność zdarzeń [bilokacja św. Antoniego i św. Ojca Pio].

Z trojga „złego” fizycy wybierają nielokalność.

Paradoks EPR, wydaje się, narusza lokalność zdarzeń, dopuszcza jakieś „nieczyste działania” na odległość, jakby umożliwiał natychmiastową propagację informacji, ale **nie narusza** zasady przyczynowości.

Z wykładu „Duch” (i postulatów Arystotelesa), wiemy, że świat niematerialny jest nielokalny. Ale i tam zasada przyczynowości, **zdaje się** [z pewnością] obowiązywać.

Modlitwa, jako ciąg przyczynowo- skutkowy: **prośba** → **łaska Boża** jest sposobem na naruszenie ścisłego (możliwego) determinizmu świata materialnego (!!)

Mówi, uznany fizyk doświadczalny...

Karl Popper: Empiryzm należy rozumieć jako...

„Empiryzm w wersji Locke’a, Berkeley’a i Hume’a należy rozumieć w jego historycznym kontekście. Głównym problemem empiryzmu była po prostu kontrowersja pomiędzy religią i niereligijnością czy, ściślej: racjonalne uzasadnienie i w ogóle problem uzasadnialności chrześcijaństwa w porównaniu z wiedzą naukową [przywołujemy tu zdanie Messoriego o niemożliwości definitywnego uzasadnienia wiary]. Wyjaśnia to, dlaczego empiryzm traktuje wiedzę przez cały czas jako rodzaj wiary – wiary uzasadnionej przez doświadczenie, zwłaszcza doświadczenie postrzegawcze, doświadczenie naszych zmysłów.

Jakkolwiek ich stanowiska różnią się między sobą znacznie, gdy idzie o stosunek do nauki, zasadniczo każdy z nich zgadzał się z wymogiem, że powinniśmy odrzucać wszelkie zdania – w szczególności zdania o znaczeniu egzystencjalnym – jeśli nie są one dostatecznie uzasadnione, i przyjmować tylko te zdania, dla których mamy dostatecznie zweryfikowane dane, tj. te, które można udowodnić lub zweryfikować za pomocą danych zmysłowych.”
(K. Popper, *Wiedza obiektywna*, PWN, 2012, str. 164)

Zobaczmy, trzysta lat później, co wynikło z takiego podejścia do nauki: szukania „praw” dla ekonomii i socjologii.

Wróćmy jeszcze do Poppera i empiryzmu...

powinniśmy odrzucać wszelkie zdania – w szczególności zdania o znaczeniu egzystencjalnym – jeśli nie są one dostatecznie uzasadnione, i przyjmować tylko te zdania, dla których mamy dostatecznie zweryfikowane dane, tj. te, które można udowodnić lub zweryfikować za pomocą danych zmysłowych.” (K. Popper, *Wiedza obiektywna*, PWN, 2012, str. 164)

Tak, to prawda: kanon nauki to stwierdzenia, na dzień dzisiejszy, udowodnione według (aktualnie) obowiązującego paradygmatu [czyli metodologii] danej dziedziny naukowej. Inne są te paradygmaty w poszukiwaniu nowego gatunku żaby na Madagaskarze, inne w przypadku odkrycia bozonu Higgsa (tzw. „boskiej cząstki” w tytule książki W. Ledermana).

„Stanowisko to można analizować na wiele różnych sposobów. Dosyć śmiałą analizę stanowiłby następujący ciąg równań lub równoważności, większość których ma poparcie w tekstach empiryków brytyjskich, a nawet Bertranda Russela.

p jest zweryfikowane lub udowodnione [?] przez doświadczenie zmysłowe, [czyli] istnieją racje dostateczne lub dostatecznie udowodnione abyśmy *wierzyli* że p , [czyli] = wierzymy lub sądzimy albo twierdzimy, przyznajemy lub wiemy, że p jest prawdziwe, [czyli] = p jest prawdziwe, [czyli] = p .”

Niby dowód, ale jak w każdym ludzkim rozumowaniu, musi zawierać „**wierzymy**”

(K. Popper, *Wiedza obiektywna*, PWN, 2012, str. 165)

Wróćmy jeszcze do Poppera i empiryzmu...

„Cechy takiego stanowiska, które utożsamia *dowód* czy uzasadnienie z twierdzeniem *do udowodnienia*, jest to, że każdy, kto je podtrzymuje, musi odrzucać prawo wyłączonego środka.

[Prawo wyłączonego środka ([łac. tertium non datur](#), dosł. trzecie nie będzie dane, trzeciej możliwości nie ma) – jedno z podstawowych praw klasycznego [rachunku zdań](#). Prawo to mówi, że dla dowolnego [zdania logicznego](#) albo ono samo jest [prawdziwe](#), albo prawdziwe jest jego zaprzeczenie. Takie sformułowanie obowiązuje jednak tylko w logice dwuwartościowej. (<https://pl.wikipedia.org/wiki/>)]

Albowiem jest oczywiste, że musi zaistnieć sytuacja (byłaby to w praktyce sytuacja normalna) że ani *p* ani *nie-p* nie mogłoby być w pełni uzasadnione przez dostępne dane doświadczenia.” (K. Popper, *Wiedza obiektywna*, PWN, 2012, str. 165)

W rzeczywistości, w rozwoju nauki (czyli w naszej Filozofii przyrody) jest to sytuacja jak najbardziej normalna, powiedziałbym *salutare* (zdrowa). Nie jesteśmy istotami wszechwiedzącymi: przytaczam tu genialne stwierdzenie genialnego fizyka, Lwa Pitajevskiego, który mi kiedyś powiedział – „Czy my musimy wszystko wiedzieć?”

I chyba natura „zabrania” nam wszystko wiedzieć. Liczne przykłady dyskutuję w „Nauka i wiara”: ograniczona prędkość światła, skończony czas życia Wszechświata, II prawo dynamiki Newtona, zasada Heisenberga, „kot” Schrödingera itd.

Nasze granice poznania

Już u Keplera mieliśmy przekonanie, że natura „broni się” przed wyjawianiem nam swoich tajemnic (i że praca naukowa jest *również* powołaniem).

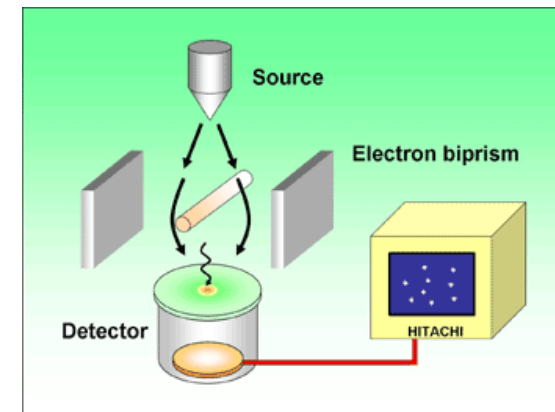
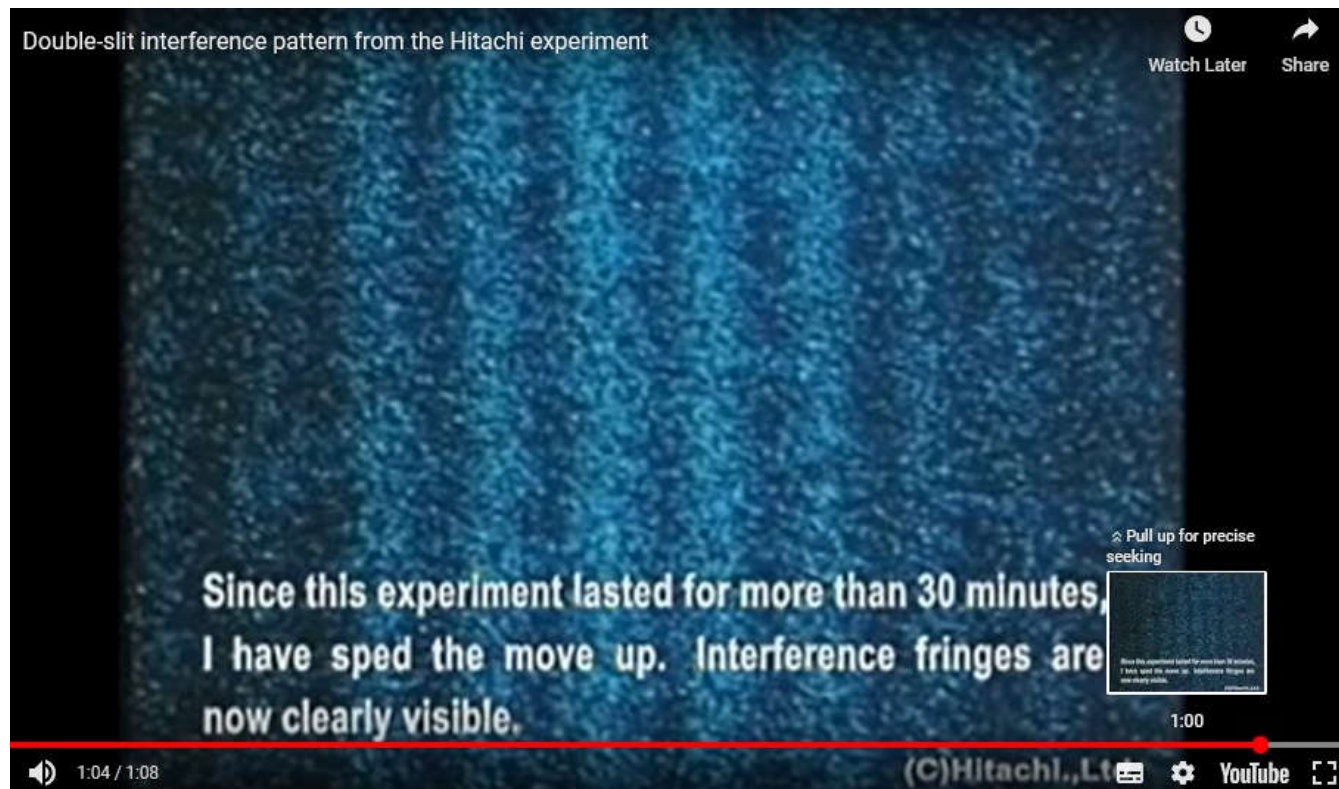
Fizyka XX wieku wydatnie nam to potwierdziła. Dlaczego są takie, a nie inne masy kwarków? nie wiemy. Co było przed Wielkim Wybuchem? nie wiemy. Gdzie znajduje się elektron? nie wiemy.

Nie wiemy, czy nie możemy wiedzieć? Tego też fizycy **nie wiedzą**.

W kwestii, czy elektron znajduje się jednocześnie w dwóch miejscach, czy tylko my nie wiemy (nie możemy) wiedzieć, stu najwybitniejszych fizyków kwantowych świata w 2015 roku udzieliło odpowiedzi „fifty-fifty: połowa z nich twierdziła, że nieokreśloność położenia elektronu jest *ontologiczna* (elektron „sam w sobie” jest w położeniu nieokreślonym, połowa – że jest to nieokreśloność *epistemiczna*, nawet nie *epistemologiczna* – po prostu, *nie istnieje* metodologia, która pozwoliłaby **nam** znać położenie *instantaneo* pojedynczego elektronu.

„Ja jestem drogą, prawdą, i życiem”

„Falowa natura elektronu”



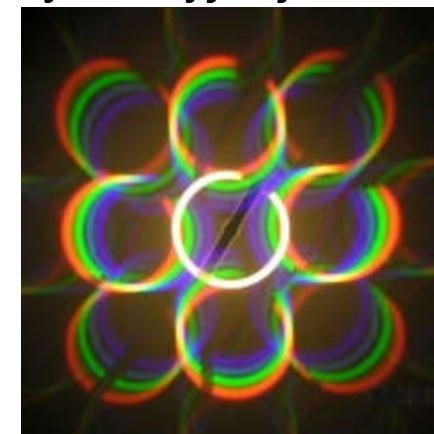
Obraz interferencyjny, jak prążki światła obserwowane w siatce dyfrakcyjnej

Elektrony, czyli cząstki, zachowują się jak światło, czyli fala?
A może elektron *jest* falą?

https://www.youtube.com/watch?v=PanqoHa_B6c

<https://www.hitachi.com/rd/research/materials/quantum/doubleslit/index.html>

<https://dydaktyka.fizyka.umk.pl/zabawki/files/optyka/okulary.html>



Równanie falowe

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = c^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}.$$

Rozwiązanie:

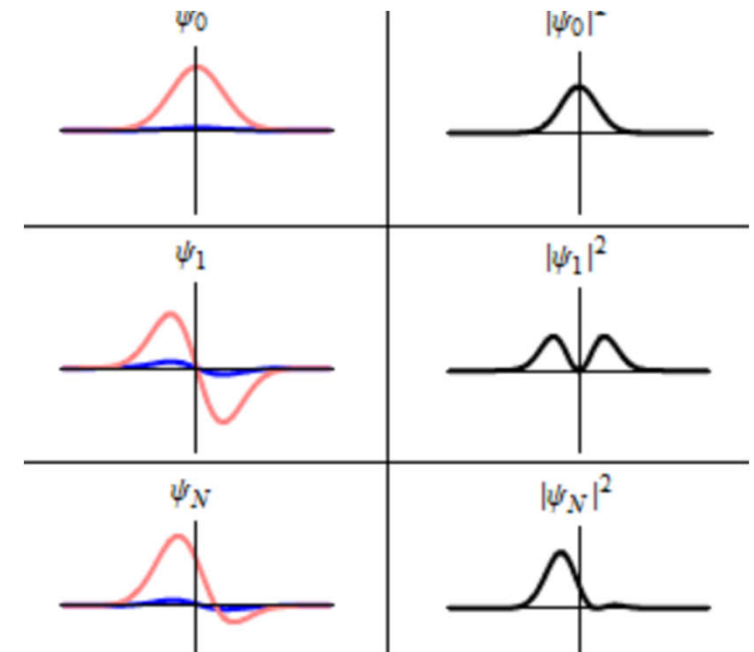
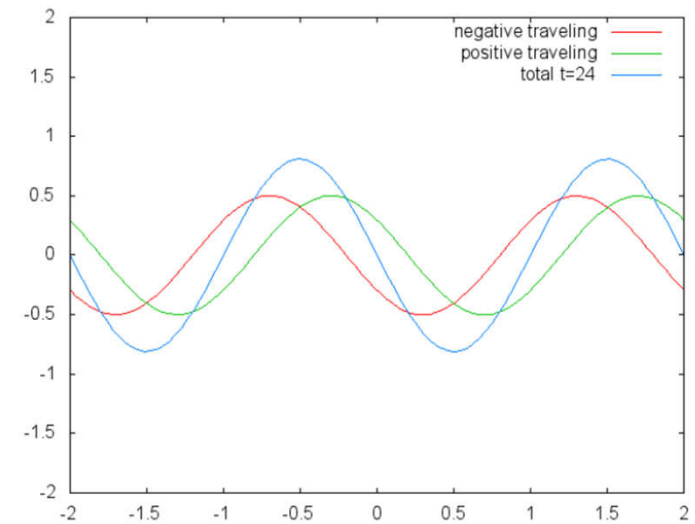
$u(x, t) = A \sin(\omega t - kx)$, gdzie A to amplituda fali
 ω – częstość kołowa, $\omega = 2\pi/T$, gdzie T to okres
 k – wektor falowy, $k = 2\pi/\lambda$, gdzie λ – długość fali

Równanie Schrödingera

$$i\hbar \frac{\partial}{\partial t} \Psi(x, t) = \left[-\frac{\hbar^2}{2m} \frac{\partial^2}{\partial x^2} \right] \Psi(x, t)$$

$\Psi(x, t)$ – funkcja falowa: jej kwadrat to prawdopodobieństwo znalezienia elektronu w miejscu x w momencie t

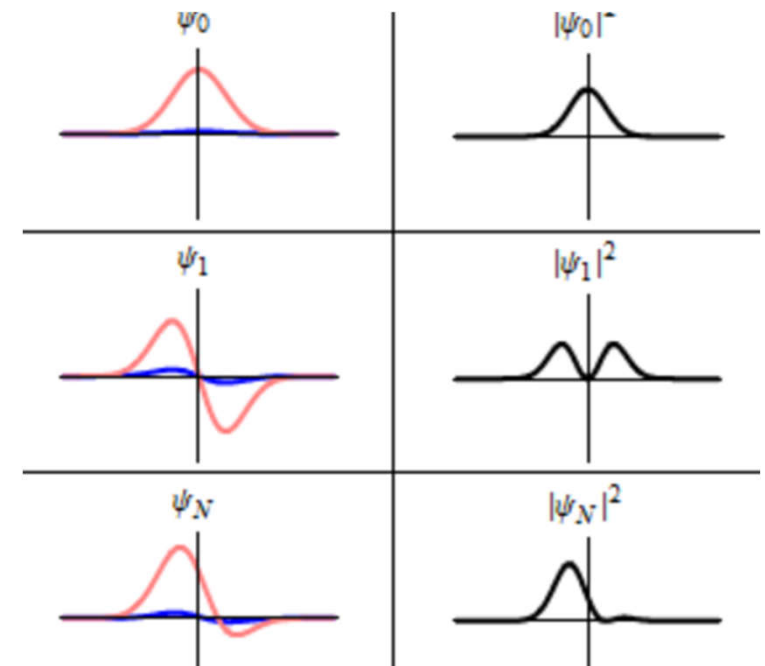
i – jednostka urojona, h – stała Plancka



https://en.wikipedia.org/wiki/Wave_equation

https://en.wikipedia.org/wiki/Schrodinger_equation

„Falowa natura elektronu”



Innymi słowy, według równania Schrödingera nie *wiemy*, gdzie znajduje się obecnie pojedynczy elektron; znamy jedynie *prawdopodobieństwo*, że jeżeli zmierzymy jego położenie, to wynik będzie taki, jak to wynika z rozwiązania równania Schrödingera.

Prawdopodobieństwo to rozkład wyników, przy dużej liczbie

Innymi słowy, natura „broni się”, aby nie dostarczyć nam pełni informacji (= prawdy)

Podsumowanie

- Ten dość złożony, wielowątkowy wykład jest ważny w całości kursu
- Przede wszystkim stanowi łącznik między ostatnią epoką średniowiecza, a współczesną, często mocno racjonalną („scjentyzm” jest właściwym słowem) filozofią. Nurt ten rozpoczęty w Anglii przez Ockhama nazywamy *empiryzmem*.
- Fizykowi doświadczalnemu empiryzm powinien się bardzo podobać. Mówi on, że to fakty doświadczalne – wrażenia zmysłowe, obrazy mikroskopowe, pomiary fizyczne są jedyną realną nauką.
- Ale się *temu* fizykowi empiryzm bardzo nie podoba: redukcja poznania naukowego do zbioru obserwacji jest *negacją* nauki, jest czystą „fenomenologią”: motyl żółty, motyl zielony, motyl niebieski.
- Nauka polega na umiejętności *stawiania* naturze pytań, według naszego własnego *pomysłu*. Natura to nie film oglądany przez szklaną szybę, ale organizm, w który badacz ingeruje, w którym uczestniczy, którego stanowi część.
- Innymi słowy, czysty empiryzm wymagał przewyciężania. Dokonał tego Immanuel Kant, może też Szkot z pochodzenia, ale w Królewcu, koła Gdańska

Podsumowanie (II)

- Ockham, pewno nieco z przekory, dla obalenia „dowodów” Tomasza na istnienie Boga, poddał w wątpliwość rozumowanie: przyczyna → skutek, zasadnicze w „Fizyce” Arystotelesa.
- Negacja relacji przyczynowo-skutkowych byłaby **końcem nauki**, nie mówiąc o dewastacyjnych konsekwencjach **dla etyki**.
- Na przekór Hume’owi, fizyka dzisiejsza obaliła mnóstwo „pewnych” pojęć, jak pusta czasoprzestrzeń czy lokalność zdarzeń. Ale nie **przyczynowość**.
- GK stawia wręcz przyczynowość jako zasadnicze prawo natury, oczywiście, będące stwierdzeniem meta-fizycznym, czyli **niemożliwym** do udowodnienia
- GK rozciąga też zasadę przyczynowości na świat niematerialny, czyli poza granice czasu i przestrzeni (!)
- Rozdział między naukami ścisłymi a teologią datuje się wstecz, też do czasów Ockhama. Ale istotna jest ta nowsza linia rozdziału: do kiedy filozofowie i naukowcy (Kopernik, Galileusz, Kartezjusz, Newton, Kant, Laplace, Lemaître, Planck, Einstein) *relacjonują się* do Boga, a od kiedy zaczynają udawać, że Pana Boga nie ma.
- Ci ostatni, jak podkreślam w „Nauce i Wierze” powodują u mnie reakcję alergiczną...

Violations of locality and free choice are equivalent resources in Bell experiments

Pawel Blasiak^{a,b,1} , Emmanuel M. Pothos^b , James M. Yearsley^b , Christoph Gallus^c , and Ewa Borsuk^a 

^aDivision of Theoretical Physics, Institute of Nuclear Physics Polish Academy of Sciences, PL-31342 Krakow, Poland; ^bPsychology Department, City, University of London, London EC1V 0HB, United Kingdom; and ^cTHM Business School, Technische Hochschule Mittelhessen, D-35390 Giessen, Germany

Edited by Anthony Leggett, University of Illinois at Urbana–Champaign, Urbana, IL, and approved March 11, 2021 (received for review October 1, 2020)

Bell inequalities rest on three fundamental assumptions: realism, locality, and free choice, which lead to nontrivial constraints on correlations in very simple experiments. If we retain realism, then violation of the inequalities implies that at least one of the remaining two assumptions must fail, which can have profound consequences for the causal explanation of the experiment. We investigate the extent to which a given assumption needs to be relaxed for the other to hold at all costs, based on the observation that a violation need not occur on every experimental trial, even when describing correlations violating Bell inequalities. How often this needs to be the case determines the degree of, respectively, locality or free choice in the observed experimental behavior. Despite their disparate character, we show that both assumptions are equally costly. Namely, the resources required to explain the experimental statistics (measured by the frequency of causal interventions of either sort) are exactly the same. Furthermore, we compute such defined measures of locality and free choice for any nonsignaling statistics in a Bell experiment with binary settings, showing that it is directly related to the amount of violation of the so-called Clauser–Horne–Shimony–Holt inequalities. This result is theory independent as it refers directly to the experimental statistics. Additionally, we show how the local fraction results for quantum-mechanical frameworks with infinite number of settings translate into analogous statements for the measure of free choice we introduce. Thus, concerning statistics, causal explanations resorting to either locality or free choice violations are fully interchangeable.

Surprisingly, nature violates Bell inequalities (8–15), which means that if the standard causal (or realist) picture is to be maintained at least one of the remaining two assumptions, that is locality or free choice, has to fail. It turns out that rejecting just one of those two assumptions is always enough to explain the observed correlations, while maintaining consistency with the causal structure imposed by the other. Either option poses a challenge to deep-rooted intuitions about reality, with a full range of viable positions open to serious philosophical dispute (16–18). Notably, quantum theory in its operational formulation does not provide any clue regarding the causal structure at work, leaving such questions to the domain of interpretation. It is therefore interesting to ask about the extent to which a given assumption needs to be relaxed, if we insist on upholding the other one (while always maintaining realism). In this paper, we seek to compare the cost of locality and free choice on an equal footing, without any preconceived conceptual biases. As a basis for comparison we choose to measure the weight of a given assumption in terms of the following question: *How often can a given assumption, i.e., locality or free choice, be retained, while safeguarding the other assumption, in order to fully reproduce some given experimental statistics within a standard causal (or realist) approach?*

This question presumes that a Bell experiment is performed trial-by-trial and the observed statistics can be explained in the standard causal model (or hidden variable) framework (1–7, 19–21), which subsumes realism. It means that the remaining two assumptions of locality and free choice translate into conditional independence between certain variables in the model,