Ruben Herce

**Filozofia nauki**

tłum. i oprac. Ks. Piotr Roszak

**Wprowadzenie ogólne**

W ciągu ostatnich stuleci można było zaobserwować jak nauka zaczyna zajmować coraz bardziej znaczące miejsce w życiu człowieka aż do tego stopnia, że dzisiaj wydaje się, iż zaczęła obejmować po prostu wszystkie. Wstajemy dzięki budzikowi w naszym telefonie komórkowym, a kładziemy się spać gasząc świeżo zakupione światło LED. Poruszamy się samochodami wykorzystującymi energie odnawialne i dowiadujemy się czy będzie padał deszcz na koniec tygodnia. Do jedzenia przygotowujemy sobie posiłki wcześniej mrożone, a w przypadku choroby ufamy przewidzianym na nie lekarstwom. Tak wszechobecne zjawisko domaga się jednak refleksji filozoficznej.

Filozofia nauki to gałąź filozofii, która bada to nowe zjawisko dociekań i praktyki naukowej. Jeśli mielibyśmy ją krótko podsumować, to powiedzieliśmy, że stara się znaleźć wyjaśnienie natury, jej początków oraz relacji teorii naukowych (pojęć, modeli, teorii…) z rzeczywistością. Poza tym bada sposób, w jaki nauka opisuje, wyjaśnia, prognozuje i wpływa na kontrolę przyrody; zajmuje się też tym jak powstają i są stosowane zarówno różne metody naukowe jak rodzaje rozumowania. Ale nade wszystko bada jakiego rodzaju prawdy dostarcza nam poznanie naukowe.

Niniejsza książka, z konieczności zwięzła, ma zamiar sprawić, aby *początkujący* mogli wyrobić sobie jasny i jednocześnie głęboki pogląd na niektóre implikacje działalności naukowej. Czy udało się to osiągnąć czy też nie – będzie to przedmiotem oceny samego czytelnika.

**Temat 1: Nauka i filozofia nauki**

Starożytny ideał nauki jako wiedzy pewnej osiąganej poprzez znajomość przyczyn pozostaje nadal wartościowy, choć musi zostać dobrze zrozumiany i poszerzony, aby objąć osiągnięcia nauk doświadczalnych. Nauka to systematyczne i ścisłe poszukiwanie wyjaśnień, które pozwolą na osiągnięcie wiedzy udowadnialnej wykraczającej poza codzienne doświadczenie, ale będącej jej kontynuacją. W ramach nauk zwykło się rozróżniać między naukami doświadczalnymi, społecznymi i humanistycznymi. Ogólnymi celami nauk doświadczalnych jest poznanie i zapanowanie nad przyrodą, a w tym celu posługuje się własną metodą: metodą doświadczalną. Filozofia nauki poszukuje zrozumienia natury i wartości nauki poprzez refleksję filozoficzną. W tym celu musi pamiętać o tym, czy zajmuje się nauka, szanować jej autonomię i zastosować perspektywę meta-naukową.

**Podsumowanie**

**1**.**Znaczenie nauki we współczesnej kulturze** \* bezprecedensowy sukces \* wpływa na nasz sposób myślenia \* naukowe i nienaukowe \* potrzeba refleksji nad nauką **2. Czym jest nauka?** **2.1**. Ideał klasyczny \* Poznanie pewne przez przyczyny \* niuanse **2.2**. Definicja bardziej aktualna \* nauka wychodzi od doświadczenia i ludzkiego pragnienia poznania prawdy \* to systematyczne i ścisłe poszukiwanie wyjaśnień, które pozwolą na rozwiązanie problemów \* to poznanie dowodowe, które pozwala wyjść poza zwykłe doświadczenie **3. Czym są nauki doświadczalne? 3.2** Potrójny podział nauk \* nauki doświadczalne \* nauki społeczne \* humanistyka **3.3**. Analogiczny koncept nauki **4. Charakterystyka nauk doświadczalnych 4.1**. Kierują się ku podwójnemu celowi: poznać i opanować przyrodę **4.2.** Posiadają własne metody \* dokonuje pewnego odcięcia rzeczywistości \* podstawowy schemat metody naukowej: budowa i sprawdzanie teorii \* kontekst odkrycia i kontekst uzasadnienia **4.3**. Dociera się do konstrukcji naukowych \* cele określają metody **5. Czym jest filozofia nauki** \* kwitnąca gałąź filozofii \* filozoficzne badanie wiedzy naukowej: jej natury i wartości **6. Niektóre cechy charakterystyczne metody filozofii nauki 6.1**. Musi brać pod uwagę to, czego dokonuje nauka **6.2**. Musi brać pod uwagę to, co mówią inne nauki **6.3.** Musi pozostać filozoficzną

1. **Znaczenie nauki we współczesnym kulturze**

Naukowe badanie przyrody osiągnęło **bezprecedensowy sukces**. Oddziaływanie nauki nie wpisuje się jedynie w przekształcanie świata zewnętrznego, ale także **znacząco wpływa na nasz sposób myślenia** i wartościowania spraw.

W naszej kulturze ***to, co naukowe*** postrzega się jako coś obiektywnego, prawdziwego, ścisłego, pewnego i dobrze sprawdzonego. Natomiast to, co *nie-naukowe* uważa się za subiektywne, wątpliwe, zmienne, mało godne zaufania i niepewne.

Wydaje się, że wszelkie poznanie, które przedstawia się z ambicją bycia obiektywnym powinno być naukowe. Jednakże z trudnością przyszłoby nam do głowy, aby prosić naszych rodziców o naukowe dowody ich rodzicielstwa. Dokonywana ocena nauki ma wiele wspólnego przede wszystkim z tym, gdzie złożyliśmy ufność i dlaczego. Gdy widzi się wyniki albo coś działa to łatwo można utrzymać, że to poznanie jest pewne, ale to nie oznacza, że nauka jest jedynym sposobem zdobywania prawdziwej wiedzy. Rozumowanie filozoficzne lub ufność pokładana w innych również są cenne. Poza tym, jak zobaczymy, ani nauka nie jest tak obiektywna jak się wydaje, gdyż zawiera wiele subiektywnych elementów, ani inne rodzaje wiedzy są tak subiektywne jak można byłoby się spodziewać. Istnieje poznanie obiektywne wykraczające poza naukę.

Niemniej jednak ten podział nie jest poprawny. Wiedza naukowa jest prawdziwa w adekwatnym kontekście i gdy zostają spełnione określone warunki. To, co naukowe nie jest zazwyczaj tym, co **nie jest doskonale ustalone**, a wielu autorów podkreśla, że poznanie naukowe jest **prowizoryczne i podległe rewizji**.

Poza tym nauka dostarcza przydatnej wiedzy, która nie jest automatycznie neutralna. To poznanie **dostarcza pewnych korzyści, ale także niesie z sobą ryzyka**. Nic nam nie gwarantuje, że osiągnięcia naukowe będą wykorzystane dobrze. Z tego i innych powodów jest konieczne **zastanawianie się nad działalnością naukową.**

1. **Czym jest nauka?**
	1. **Ideał klasyczny**

Klasyczny ideał nauki można streścić w następujących twierdzeniach:

* Nauka to ***pewna wiedza na podstawie przyczyn***
* Nauka szuka ***uniwersalnych i koniecznościowych wyjaśnień***
* Poszukiwać przyczyn i wyjaśnień oznacza **szukać *fundamentów*** tego, co staramy się wyjaśnić

Aby właściwie zastosować te definicje do współczesnej nauki doświadczalnej trzeba dokonać pewnych uściśleń.

* Nie jest łatwo uzyskać pewną wiedzę i znaleźć prawdziwe przyczyny. **Przygodność materii** w świecie fizycznym (mówiąca o tym, że rzeczy mogą być w inny sposób niż są) oraz istnienie **wolności ludzkiej** stawiają granice determinizmowi przyczyn i pewności wiedzy
* Po drugie, wiadomo, że autentyczne wyjaśnienia zawsze cechują się pewnym uniwersalizmem i koniecznością. Jednakże bardzo trudno jest utrzymywać, że jakieś wyjaśnienie, na przykład konkretnej reakcji chemicznej, dokonującej się tu i teraz, będzie prawdziwie uniwersalne i absolutnie konieczne. **Indukcyjny aspekt nauki** ogranicza stopień pewności, jaki można osiągnąć.
* Wreszcie, autentyczne wyjaśnienia zawsze mają coś z prawdziwych podstaw. Jednakże, **tymczasowość i możliwość doskonalenia** osiągnięć naukowych są trudne do pogodzenia z nienaruszalnością fundamentów aktywności naukowej.

Ponadto, klasyczny ideał nauki nie odpowiada dokładnie temu, jak współcześnie rozumie się naukę. Niemniej jednak pozostaje on aktualny, zawsze gdy się unika dwóch skrajności:

* **Racjonalistycznego roszczenia** osiągnięcia absolutnych pewników za pomocą dowodów logiczno-racjonalnych wychodząc z całkowicie niepodważalnych podstaw
* **Relatywistycznej czy sceptycznej postawy**, która wyklucza prawomocność jakiejkolwiek pewności

Problem pierwszej postawy polega na tym, że nie uznaje ani **ograniczonego charakteru naszego poznawania** ani **przygodności przyrody**. Natomiast problem drugiego stanowiska wiąże się z nieumiejętnością wyjaśnienia postępu naukowego.

* 1. **Definicja bardziej aktualna**

Owocem pojawienia się nauki doświadczalnej począwszy od XVII wieku było **poszerzenie konceptu nauki**, aby zmieściła się w nim charakterystyka nowej nauki doświadczalnej. Obecnie pośród cech charakterystycznych każdej nauki przyjmuje się następujące:

* Nauka jest **ludzką aktywnością ograniczoną** przez nasze możliwości poznawcze i ograniczona do poznawanych przez nas przedmiotów. Niemniej jednak, zadziwiające jest to jak wiele możemy się dowiedzieć opierając się na tym, co w niewielkim stopniu postrzegamy naszymi zmysłami.
* Aktywność naukowa wypływa z **wrodzonego i nienasycalnego dążenia do poznania prawdy**. „Wszyscy ludzie wiedzieć pragną z natury” (Arystoteles). Jednocześnie chodzi o „poszukiwanie bez końca” (Popper), ponieważ każde nowe odkrycie przedstawia nowy punkt wyjścia w poszukiwaniu wiedzy, która nie zna końca.
* Poznanie naukowe pozostaje **w łączności z poznaniem potocznym**. W obu tych obszarach **szukamy rozwiązania problemów** poprzez wysiłek intelektualny docierając do wyjaśnień, które pozwalają nam zrozumieć dlaczego dokonują się takie wydarzenia. Różnica polega na tym, że w poznaniu potocznym (zwyczajnym) owe poszukiwanie może być mniej lub bardziej uświadomione, natomiast w przypadku nauki chodzi o **poszukiwanie usystematyzowane**.
* Aby znaleźć rozwiązanie dla problemów lub odpowiedzieć na pytania wymaga się **rozumowania, powiązania danych, wyciągania konsekwencji**. Ostatecznie łączenia danych, jakie dostarczają nam zmysły z rozumowaniem, które prowadzi nas poza to, co można bezpośrednio zaobserwować.

Podsumowując nauka

* ***wychodzi od doświadczenia codziennego i od ludzkiego pragnienia poznania prawdy***
* Jako czynność, jest ***systematycznym i ścisłym poszukiwaniem wyjaśnień, które pozwolą rozwiązać problemy***. W tym procesie posiłkujemy się doświadczeniem, matematyką i argumentami racjonalnymi; poddaje wyjaśnienia ścisłym i dokładnym sprawdzeniom, aby przekonać się o ich ważności; wykorzystuje *rozumowania, testy, dowody,* które pozwalają do uzyskanie *wniosków*, do których nie można byłoby dojść w inny sposób; szuka wiedzy, która przekracza pozory.
* Jako rezultat, nauka jest ***wiedzą udowodnioną, które wykracza poza potoczne doświadczenie*.** Poza tym, jest to wiedza, która się rozwija i pozwala nam na panowanie nad procesami naturalnymi

W ramach tych określeń mieszczą się zarówno nauki klasyczne jak filozofia, teologia naturalna czy matematyka… oraz nowożytne nauki eksperymentalne.

1. **Czym są nauki eksperymentalne?**

Nauka i filozofia mają wspólny korzeń: pragnienie wiedzy, który wykracza poza doświadczenie potoczne. Historycznie rozwijały się razem, przeplatając się ze sobą aż w epoce nowożytnej nauka osiągnęła autonomię. Obecnie naukę i filozofię przedstawia się jako odmienne dziedziny. Jednakże ta różnica nie jest tak wielka.

* Tym, co właściwe podejściu filozoficznemu jest *niewykluczanie dobrowolnie tego, co może być badane w sposób racjonalny*
* Podczas, gdy to, co właściwe dla nauk doświadczalnych jest podobne, choć bardziej ograniczone, ponieważ naukowcy w swoich badaniach zobowiązują się do poszukiwania potwierdzeń empirycznych oraz podporządkowują się specyficznym zasadom rozumowania

Niezwykły sukces nowożytnej nauki doświadczalnej doprowadził do tego, że pojęcie nauki zaczęto stosować niemal wyłącznie do nauk stosujących metodę doświadczalną. Współcześnie z trudnością przychodzi traktowanie filozofii czy teologii jako nauk. A gdy mówi się o naukach humanistycznych czy społecznych to rozumie się przez to, że powinny stosować metody nauk doświadczalnych. Pewnym standardem stały się potrójny podział pośród nauk:

* Nauki doświadczalne skupiają się na badaniu natury, szukając wiedzy, która mogłaby być kontrolowana poprzez eksperymenty. Wśród nich można wymienić fizykę, biologię, geologię etc. oraz nauki formalne jak matematyka czy logika, które nie są właściwie naukami doświadczalnymi, ale silnie z nimi powiązanymi dzięki wymiarowi instrumentalnemu
* **Nauki społeczne** skupiają się na badaniu cech specyficznie ludzkich stosując, w miarę możliwości, metody nauk doświadczalnych. Obejmują psychologię empiryczną, ekonomię, socjologię, pedagogikę, politologię i nauki o komunikacji
* Wreszcie **humanistyka**, która obejmują filozofię, filologię, wychowanie, historię, sztukę, religię. Warto zwrócić uwagę, że nie określa się ich *stricte* jako nauki, gdyż terminem nauki humanistyczne obejmuje się humanistykę i nauki społeczne jako przeciwstawne naukom doświadczalnym.

Ten potrójny podział wypływa z faktu, że stosuje się do nich pojęcie nauki w sposób analogiczny, co oznacza, że w części aplikuje się je w taki sam sposób do wszystkich, a w części w odmienny sposób.

* **Wspólne** wszystkim naukom jest to, że poszukują ogólnych wyjaśnień za pomocą systematycznych działań stosujących rozumowanie i ścisłe metody sprawdzania
* Co do **różnic** to są one liczne. Przykładowo, nauki doświadczalne cechują się szczególną wiarygodnością, ponieważ poddają swoje hipotezy sprawdzaniu eksperymentalnemu, powtarzalnemu i intersubiektywnemu. Stąd pochodzi szczególny prestiż, jakim się cieszą. Jednak tej wiarygodności towarzyszy surowe samo-ograniczenie, które uniemożliwia dostarczanie decydujących argumentów, gdy bada się najważniejsze problemy ludzkiego życia.
1. **Charakterystyka nauk doświadczalnych**
	1. **Kierują się do podwójnego celu**

Nauka, podobnie jak każda ludzka działalność, ma swoje cele teoretyczne (poszukiwanie wiedzy) i inne praktyczne (panowanie nad przyrodą, poprawa sytuacji życiowej zarówno całych społeczeństw jak jednostek). Wiedza jest podstawą dla praktyki, zaś problemy praktyczne są bodźcem do poszukiwania wiedzy.

**Poznać i opanować naturę to dwa ogólne cele działalności naukowej**. To, co następnie charakteryzuje konkretną dyscyplinę naukową to rodzaj szczegółowych celów, które pragnie osiągnąć oraz relacje między celami praktycznymi i teoretycznymi tej nauki.

Szczególne powiązanie tych dwóch celów (które można uznać za jeden cel) to istotowy aspekt nauk doświadczalnych.

* 1. **Posługują się własnymi metodami**

Każda nauka dokonuje pewnego rodzaju ‘odcięcia’ rzeczywistości, definiując pewną perspektywę, która stanowi o zakresie pola badawczego. Ta sama rzeczywistość może stać się przedmiotem zainteresowań różnych dyscyplin, stąd przyjmowany punkt widzenia jest kluczowy dla danej nauki.

Biologia, na przykład, zwiera wszystko, co odnosi się do życia z punktu widzenia nauk doświadczalnych (biofizyka, biochemia, ekologia…) i nie zawiera natomiast badań filozoficznych nad tym, co żyje rozwijanego przez filozofię przyrody ani studium epistemologicznego samej biologii, a co jest właściwe filozofii nauki. To jednak nie oznacza, że biolog nie może zajmować się tematami filozoficznymi związanymi z jego dyscypliną; oznacza to po prostu, że jeśli zajmuje się tymi tematami to czyni to jako filozof, a nie jako biolog i powinien szanować własne wymogi perspektywy filozoficznej.

Dokonując szczególnego odcięcia rzeczywistości każda nauka **tworzy w ten sposób swój przedmiot**. Tworzenie przedmiotu naukowego **jest dziełem ludzkim**.

Dlatego **metoda naukowa** mogłaby zostać ujęta przez pryzmat dwóch momentów

* Tworzenie przedmiotu i budowanie teorii na temat tego przedmiotu. Takie tworzenie teorii ma miejsce w kontekście, w którym te teorie mają sens. Przykładowo, teoria ewolucji ma sens w kontekście tego, co jest, było lub będzie żywe.
* Sprawdzanie zasadności teorii. Chodzi o istotny aspekt. Jedynie wiedząc w jaki sposób tworzy się i sprawdza teorie można właściwie ocenić zakres tego, co twierdzą.

Pierwszy moment ma miejsce w kontekście odkrycia, a drugi w kontekście uzasadnienia. Kontekst odkrycia odnosi się do genezy idei i jego elementów psychologicznych, socjologicznych i subiektywnych. Natomiast kontekst uzasadnienia to dowody, które służą do potwierdzenia prawomocności idei.

Niektórzy autorzy utrzymują, że oba konteksty są całkowicie odmienne, a nawet twierdzą, że kontekst odkrycia jest całkowicie nieistotny dla kontekstu uzasadnienia. To stwierdzenie jest prawdziwe, jeśli chce się powiedzieć, że procesy *psychologiczne* znajdujące się u początku naszych idei nie gwarantują prawomocności *logicznej* tych idei. Jednak jedynie wiedząc jak się dochodzi do idei (kontekst odkrycia) można jasno wskazać jakie są problemy, które stara się rozwiązać i jakie są cechy tych rozwiązań. To zaś wydaje się kluczowe dla badania wyników czy konstruktów naukowych (kontekst uzasadnienia)

Gdy mówimy tutaj o *konstrukcji* jako jednemu z podstawowych aspektów metody naukowej odnosimy się właśnie do *kontekstu odkrycia,* w którym stawia się teorie: jakie problemy stara się rozwiązać, po jakiego rodzaju teorię sięga się, aby je rozwiązać i dlaczego. W tym znaczeniu, jedynie jeśli mamy świadomość konstrukcje przedmiotów i teorii nauki możemy skutecznie *sprawdzić ich skuteczność* (kontekst uzasadnienia).

Rodzaj akceptowanych konstrukcji i rodzaj metody stosowanej będą zależeć w każdym przypadku od rodzaju nauki, jaką się uprawia, to znaczy od celów, jakie sobie postawiliśmy w ramach danej nauki. Dlatego *metoda nauk jest określona w zależności od jej przedmiotów (celów?)*.

W naukach doświadczalnych poszukuje się takiej wiedzy o przyrodzie, która pozwoli na osiągnięcie nad nią kontroli. Mając na względzie te ogólne cele poddaje się kontroli doświadczalnej poszczególne hipotezy, aby sprawdzić czy odpowiadają poszukiwanym, konkretnym zadaniom. Metoda nauk doświadczalnych koncentruje się na miarach związkach czasowo-przestrzennych oraz na eksperymentach, które pozwalają na ich badanie.

W innych naukach, jak na przykład w metafizyce, stosuje się środki, które pozwalają nam do dotarcie do ogólnych własności bytu i do sposobów istnienia rzeczywistości. Ma się na uwadze doświadczenie, ale odwoływanie się przy tej okazji do eksperymentów nie miałoby sensu, ponieważ cele tych nauk oraz ich metody są inne.

**4.3. Docierając do konstrukcji naukowych**

Konstrukcje naukowe są wynikiem zastosowania metody naukowej w określonej dziedzinie. Na te konstrukty składają się zazwyczaj zbiory twierdzeń, modeli i teorii. Na przykład, prawo Ohma i teoria względności Einsteina są konstruktami naukowymi (wytworami?).

W filozofii nauki ostateczną kwestią, którą warto rozstrzygnąć jest to, **czy te konstrukcje naukowe są prawdziwe**. Aby właściwie na to pytanie odpowiedzieć trzeba będzie wziąć pod uwagę cele nauki, do której należą te konstrukcje oraz jakie metody zostały zastosowane, aby sformułować te konstrukcje naukowe i sprawdzić ich wartość.

W przypadku prawa Ohma można powiedzieć, że jest prawdziwe w zwyczajnych okolicznościach (umiarkowane temperatury etc.), ponieważ jeśli mierzymy wielkości takie jak intensywność, natężenie i opór w obwodzie elektrycznym, w zgodzie z przyjętymi zasadami, to relacja wyrażana przez to prawo sprawdza się w sposób dość zbliżony. Nie miałoby jednak sensu pytanie się o prawdę prawa Ohma w innym kontekście niż zostało sformułowane.

Jeśli konstrukcje naukowe nie są interpretowane w kontekście celów i metod, które nadają im znaczenia, to bardzo łatwo popaść w wieloznaczności.

Przykładowo: przyjęcie postawy naukowej, która uznawałaby za prawomocne poznanie dostarczane przez pewien rodzaj wiedzy lub ekstrapolować zasięg jakiegoś twierdzenia naukowego na obszary inne niż w których powstał. Konkretny przypadek tego drugiego rodzaju polegałby na twierdzeniu, że teoria względności udowodniła, że wszystko jest względne.

Dlatego wiedza naukowa i konstrukty naukowe powinny być oceniane mając na uwadze różne cele i metody stosowane przez odmienne nauki. Nauki doświadczalne stosują szczególne perspektywy, które nie pozwalają nic powiedzieć, ani za ani przeciw, o tym, co znajduje się poza nimi, jak na przykład, o istnieniu Boga lub duszy.

Podsumowując, istnieją w nauce trzy wymiary tej samej rzeczywistości, które są złączone: **cele określają metody i metody określają treści*.*** Aby osiągnąć poszczególne cele konkretne nie możemy stosować jakiejkolwiek metody, lecz jedynie te konkretne metody, które prowadzą do tych konkretnych wyników.

Byłoby błędem i wilczą przysługą dla nauk doświadczalnych wymaganie od nich odpowiedzi, jakich nie mogą udzielić z tej racji, że nie są do niej zdolni. W podobny sposób byłoby błędem domaganie się od filozofii czy religii wyjaśnień naukowych, ponieważ one nie są ani ich celem ani metodą. „Biblia uczy jak pójść do nieba, a nie działa niebo” (Galileusz).

1. **Czym jest filozofia nauki?**

Obecnie filozofia nauki jest **jedną z najbardziej popularnych gałęzi filozofii** . Wynika to w części z następujących czynników:

* Pragnienia badania zjawiska tak zwracającego uwagę. Nauka zdobywa coraz bardziej globalne spojrzenie i jednoczące rzeczywistość, o której chce się wiedzieć dokładnie jak funkcjonuje i dlaczego.
* Zainteresowania oczyszczeniem z polemik, które towarzyszyły rozwoju nauki i nadszarpnęły jej wizerunkiem, a jakimi były scjentyzm, mechanicyzm czy pozytywistyczna mentalność
* Bliskości między nauką a filozofią. Po okresie, w którym wydawało się, że nauka i filozofia nie mają ze sobą nic wspólnego, bo chodziło o poznanie odpowiednio obiektywne i subiektywne, nabyto większej świadomości ograniczeń i komplementarności obu perspektyw. Zauważono, że nauka nie jest tak obiektywna jak tego się spodziewano, lecz że zawiera sporą dawkę subiektywności; a filozofia z drugiej strony nie jest tak subiektywna jak niektórzy z autorów proponowali, lecz zawiera solidną dawkę obiektywizmu.

*Filozofię nauki* można zdefiniować jako **filozoficzne badanie poznania naukowego,** jego natury i wartości, wymiaru poznawczego i praktycznego nauki. Gdy to badania skupia się na wybranej nauce czy grupie nauk, to wówczas nazywa się ją ze względu na jej przedmiot: *filozofia fizyki, filozofia nauk społecznych, filozofia matematyki*…

Ponadto, przedmioty czy główne tematy zainteresowań filozofii nauki są dwa.

* Określenie na czym polega ***natura nauki***. Nauka doświadczalna to bardzo skomplikowana rzeczywistość, która opiera się na schematach, modelach i inteprertacjach, które nie są wynikiem prostego zebrania danych. *Jakikolwiek opis nauki oznacza interpretacje i ocenę*, a jest zadaniem filozofii nauki odkrycie w jaki sposób dokonuje się ta aktywność naukowa
* Określenie na czym polega ***wartość nauki***. Ocenianie aktywności naukowej domaga się przyjęcia *perspektywy meta-naukowej*, która znajduje się poza samą nauką. Z tej pozycji można oceniać jakie są wewnętrzne wartości tej aktywności. Sama z siebie nauka nie może uzasadnić, że to czym się zajmuje jest tego warte.

Niektórzy autorzy proponują *epistemologią znaturalizowaną*, negując konieczność lub możliwość przyjęcia perspektywy met-naukowej, aby badać samą naukę. Według nich nauka powinna być zgłębiana za pomocą metod naukowych. Chodzi o temat bardzo aktualny, ale wydaje się, że nauka nie jest w stanie sama siebie uzasadnić.

Podsumowując, filozofia nauki szuka ***zrozumienia natury i wartości nauki za pomocą refleksji filozoficznej*.** Przyjrzyjmy się jakie szczególne cechy powinna posiadać jej metoda.

1. **Niektóre cechy charakterystyczne metody filozofii nauki**
	1. **Powinna mieć na uwadze to, czym zajmuje się nauka**

Dobry filozof nauki powinien dobrze znać procedury i wyniki nauk oraz ***szanować własną autonomię*** działalności naukowej. Każda nauka posiada własny poziom autonomii i własne kryteria poprawności, które co logiczne są lepiej stosowane przez naukowców z danej dyscypliny niż przez osoby, którym obca jest ta praca.

Zadaniem filozofii nauki nie jest dyktowanie, jakby z zewnętrznej względem nauki perspektywy, w jaki sposób powinni zachowywać się naukowcy albo jakie metody powinni stosować lub jaka jest wartość ich wyników pracy. Jednocześnie jednak, filozofowie nauki mogą na przykład zwracać uwagę na pewne zachowania, które są etycznie nie do pogodzenia z aktywnością naukową… w tym sensie posiada **pewien aspekt normatywny***,* w tym co w danej aktywności dotyczy spraw związanych z człowiekiem.

Ci, którzy pragną bronić absolutnej autonomii nauk utrzymują, że filozofia nauki może być jedynie deskryptywna, opisująca jedynie w jaki sposób postępują naukowcy. W żadnym razie nie może być *normatywną*  i ustalającą zasady, jakich powinno się trzymać.

* 1. **Powinna mieć na uwadze to, co twierdzą inne nauki**

Filozoficzna refleksja nad nauką powinna wykorzystywać materiał dostarczany przez każdego rodzaju badania stanowiące dobrą podstawę do filozoficznego studium nauki.

Zazwyczaj ta refleksja opiera się na **logice**, która jest najbardziej tradycyjną perspektywą w filozofii nauki, ale także na **historii** i **socjologii**, dostarczających ważnych danych, aby umiejscowić działalność naukową w jej realnym kontekście historycznym i socjologicznym.

Historia i socjologia nauki stanowią konieczną podstawę do uzyskania prawdziwego obrazu nauki jaki istnieje w rzeczywistości. Powinny być szczególnie brane pod uwagę w filozofii nauki, ale nie mogą zastąpić refleksji filozoficznej, która zadaje pytania o naturę i wartość samej nauki.

* 1. **Powinna pozostać zasadniczo filozoficzna**

Analizy różnego rodzaju nauk, określenie ich adekwatności, a także badania ich relacji z innymi dziedzinami ludzkiego życia wymagają zastosowania **metafizycznej perspektywy** dotyczącej natury ludzkiego poznania.

Nauki doświadczalne stanowią jeden z najbardziej przekonujących dowodów ludzkiej zdolności do przekraczania tego, co zmysłowe i docierania, dzięki skomplikowanemu rozumowaniu, aż do samego istnienia i własności rzeczywiście materialnych, które znajdują się bardzo oddalone od możliwości bezpośredniej obserwacji.

To zakłada, że posiadamy zdolności sytuujące nas ponad resztą bytów naturalnych: zdolność do poznania prawdy, wyrażania jej, wiedzy o tym, że ją znamy, do postępu w wiedzy za pomocą argumentów. Filozofia nauki zawiera badanie tej zdolności do poznawania i dlatego w sensie ścisłym należy do filozofii.

Na koniec wreszcie trzeba, aby refleksja na temat nauki była **prowadzona przez naukowców**, ponieważ lepiej wiedzą na czym polega działalność naukowa, zawsze i wtedy tylko, gdy uznają, że w tych sytuacjach zachowują się bardziej jako filozofowie niż jako naukowcy. Jednocześnie wypada, aby ta refleksja była prowadzona przez **filozofów***,* zawsze i wtedy, gdy mają dobre zrozumienie tego czym jest nauka.

Ćwiczenie 1: Słownictwo

Określ znaczenie następujących terminów i zastosowanych określeń:

- nauka - potwierdzenie teorii

- nauki doświadczalne - kontekst odkrycia

- nauki formalne - kontekst uzasadnienia

- nauki społeczne - konstrukty naukowe

- humanistyka - filozofia nauki

- metoda naukowa - autonomia naukowa

- konstrukcja przedmiotu - metafizyka

**Ćwiczenie 2: Przewodnik do nauki**

Odpowiedz na następujące pytania:

1. Przytocz jakąś definicje wyrażającą klasyczny ideał nauki. Z jakiego powodu ten ideał nie odpowiada naukom doświadczalnym?
2. Jaki jest punkt wyjścia nauki?
3. Definicja nauki: jako aktywności i jako rezultatu
4. Różnica w podejściu do rzeczywistości między filozofią a naukami doświadczalnymi
5. Jaki jest potrójny podział nauk? Jakie różnice istnieją między każdym z rodzajów nauki?
6. Co to znaczy, że pojęcie nauki stosuje się w sposób analogiczny?
7. Cele nauk doświadczalnych
8. Co to znaczy, że każda nauka buduje swój własny przedmiot?
9. Metoda naukowa: Momenty i konteksty. W jakiej są relacji do siebie?
10. Daj uzasadnienie dla przekonania, że filozofia nauki jest kwitnącą dziedziną filozofii
11. Czym jest filozofia nauki? Jakie są cele i główne tematy jej badań?
12. Co to znaczy, że filozofia nauki powinna szanować autonomię poszczególnych nauk?
13. Wymień kilka dyscyplin naukowych, które powinien brać pod uwagę filozof nauki
14. Kto jest bardziej uzdolniony do uprawiania filozofii nauki?

Ćwiczenie 3: Komentarz do tekstu

Przeczytaj poniższy tekst i napisz osobisty komentarz wykorzystując zdobytą wiedzę

„Nauka i technologia nie są neutralne, ale mogą za sobą pociągać od początku do końca procesu różne intencje i możliwości oraz mogą być określone na różne sposoby. Nikt nie chce wrócić do epoki jaskiniowej, ale konieczne jest spowolnienie marszu, aby obserwować rzeczywistość w inny sposób, gromadzić osiągnięcia pozytywne i zrównoważone, a jednocześnie przywrócić wartości i wielkie cele unicestwione z powodu megalomańskiego niepohamowania”.

Papież Franciszek, Enc. *Laudato Si* nr 114.

**Temat 2**

**Początek i historyczny rozwój nauki**

„Nowożytna nauka doświadczalna rozwijała się w sposób systematyczny jako przedsięwzięcie samo-utrzymujące się, której rozwój nie ustał od chwili gdy udało się połączyć matematykę z doświadczeniami, aby w ten sposób dostarczyć wiedzy, która z jednej strony będzie formułować swoje tezy z matematyczną precyzją, a z drugiej poddaje się kontroli eksperymentalnej” (Artigas). Narodziny tej wiedzy to rezultat rewolucji naukowej XVII wieku. Ale ta rewolucja jest zwieńczeniem powolnego procesu, który rozpoczął się dużo wcześniej i rozwijał się w ciągu wieków.

**Podsumowanie**

**1. Fundamenty nauki w starożytności** 1.1. Grecja \* Presokratejczycy \* Pitagorejczycy \* Arystoteles \* Arystarch \* Archimedes 1.2. Wczesne średniowiecze \* Imperium Rzymskie \* Augustyn z Hippony \* klasztory i opactwa \* kultura arabska 1.3 Średniowiecze \* Albert Wielki \* Tomasz z Akwinu **2. Początek nauki doświadczalnej** 2.1. Korzenie późno-średniowieczne \* matryca kultura chrześcijaństwa \* Oksford \* Paryż \* scholastycy 2.2. Narodziny nauki doświadczalnej \* Z punktu widzenia historycznego: Kopernik, Kelpler, Galileusz i Newton \* Z punktu widzenia konceptualnego: szczególne połączenie matematyki i doświadczeń **3. Negatywne skutki „sukcesu” nauk doświadczalnych**  3.1. Konflikt między nauką a religią 3.2. Scjentyzm 3.3. Fragmentaryzacja wiedzy \* Specjalizacja \* Różne języki \* Interdyscyplinarność.

1. **Fundamenty nauki w starożytności**
	1. **Grecja**

W cywilizacjach Egiptu i Babilonii miały miejsce pierwsze próby naukowe, ale to dopiero wraz z Grekami pojawiają się idee nauki doświadczalnej. **Grecy rozpoczęli refleksję racjonalną i poszukiwanie wyjaśnień przyczynowych zjawisk empirycznych.**

„W dokumentach z Babilonii i starożytnego Egiptu odnajdujemy pewną strukturyzację wiedzy empirycznej: jednostki i reguły mierzenia, elementarna arytmetyka, kalendarz roczny, sprawdzanie powtarzalności pewnych zdarzeń astronomicznych i nawet zaćmień. Ale pierwszymi, którzy poddali te fakty analizie racjonalnej i chcieli ustanowić powiązania przyczynowe, jakie je łączyli, a przy tym w rzeczywistości byli pierwszymi, którzy stworzyli naukę byli Grecy, a konkretnie jońscy filozofowie przyrody” (Dampier)

U swego początku **nauka i filozofia szły razem**. W starożytności elementy nauk empirycznych pozostawały zmieszane z refleksjami filozoficznymi i spekulacjami o wątpliwej wartości. Brakowało precyzyjnych narzędzi do obserwacji i jeszcze nie ukształtowała się nowożytna metoda naukowa. Jednakże spekulacyjny charakter Greków doprowadził ich do **stawiania problemów i proponowania rozwiązań**, które wyznaczyły drogę do nauki nowożytnej.

* **Presokratejczycy** rozwinęli teorie na temat budowy materii, pierwszej zasady czy *arche*, które różniły się między sobą i były niepoprawne. Jednakże ustanowili rodzaj badań, który od tamtego czasu nie został przerwany.
* **Pitagorejczycy** od V wieku przed Chr. podkreślali wagę matematyki dla badania natury. Zdali sobie sprawę z kulistości Ziemi i wskazali, że dzienny obrót niebios można wyjaśnić w prostszy sposób zakładając, że Ziemia kręci się wokół samej siebie.
* **Arystoteles (384-322 przed Chr.)** zajmował się wieloma kwestiami naukowymi i osiągnął znaczące wyniki w zakresie biologii. Jego badanie rozwoju embriona kury jest przykładem zastosowania metody doświadczalnej.
* **Arystarch (ok. 320-250 przed Chr.)** twierdził, że ziemia kręci się wokół Słońca (teoria heliocentryczna) i że gwiazdy wydają się nieruchome na firmamencie, ponieważ znajdują się bardzo daleko od nas. Ponadto dokonał obliczenia odległości między Słońcem, Księżycem i Ziemią na mocy poprawnej metody, choć przy zastosowaniu nieadekwatnych narzędzi. Z tego powodu pomylił się w swoich obliczeniach. Teoria geocentryczna zaproponowana przez Eudoksosa ok. 370 r. przed Chr. i udoskonalona przez Hyparcha i Ptolomeusza odpowiednio 250 i 500 lat później, przetrwała aż do czasów Kopernika.
* **Archimedes (ok. 287-212 przed Chr.)** był najważniejszym naukowcem starożytności, sformułował zasadę, którą z biegiem lat nazwano jego imieniem, zbadał szczegółowo zasadę dźwigni i rozwinął przemyślenia nad grawitacją. Jego dzieła przetłumaczone na łacinę w 1544 stały się inspiracją dla wielu pionierów nauki nowożytnej, wśród nich dla Galileusza.
	1. **Wczesne średniowiecze**

W czasach Imperium Rzymskiego troszczono się o literaturę, prawo i technikę, ale postęp naukowy był bardzo nieznaczny. Później Europa doświadczyła znaczącej dekadencji, także w aspektach naukowym i kulturalnym. Pomimo tego wyróżniali się wówczas niektórzy autorzy jak **św. Augustyn z Hippony** ze względu na swej celne intuicje:

• Św. Augustyn utrzymywał, że „Duch Boży, który przemawiał przez świętych [biblijnych] autorów nie chciał uczyć ludzi tych spraw [astronomii], które nie mają żadnego znaczenia dla życia wiecznego”

• Ponadto według Rogera Penrose i Paul Davies’s, św. Augustyn miał genialną intuicję o relacji przestrzenno-czasowej, gdy twierdził, że wszechświat nie zrodził się w czasie, ale wraz z czasem, że wszechświat i czas powstały jednocześnie.

• Wreszcie św. Augustyn sugerował, że Bóg stwarzając człowieka przez wlanie w niego duszy mógł posłużyć się bytami niższymi. Bronił tezy, że nie wszystkie organizmy i to, co bezwładne pochodzą wprost od Boga, ale że niektóre doświadczają zmian ewolucyjnych dokonujących się w stworzeniach Bożych.

W późnym cesarstwie rzymskim **klasztory i opactwa** stawiały sobie za cel strzeżenie klasycznego dziedzictwa kulturowego. Według Thomas Cahill, cywilizacja zachodnia została ocalona dzięki mnichom irlandzkim i misji iro-szkockiej. Kultura klasyczna ocalała w manuskryptach zbieranych i przepisywanych przez mnichów irlandzkich, które zostały zachowane na Wyspach Brytyjskich. Wraz z przybyciem Alkuina z Jorku na dwór Karola Wielkiego kultura klasyczna została ponownie wprowadzona na kontynent dając początek renesansowi karolińskiemu.

**Kultura arabska** również zbierała i rozwijała dziedzictwo greckie. Jej wpływ na średniowiecze był znaczący i służył za pomost między starożytnością a nowożytnością. Arabowie:

• Przejęli i przetłumaczyli greckie dzieła starożytne i umożliwili przekaz **matematyki i astronomii** greckich.

• Przeprowadzili prace z zakresu alchemii, których wyniki posłużyły za podstawę do rozwoju nowożytnej chemii kilka wieków później. Alchemiści postawili sobie utopijne zadania, tak jak zamiana metali w złoto i przygotowanie eliksiru, dzięki któremu można byłoby wyleczyć kogoś z wszystkich chorób. Ale realizując te cele otrzymali wartościowe wyniki naukowe.

• Wpłynęli na rozwój metody eksperymentalnej w takich naukach jak **medycyna** czy **fizyka**.

**1.3. Późne średniowiecze**

W XIII wieku scholastyczna synteza nauki, filozofii i teologii osiągnęła swój szczytowy wyraz.

**• Albert Wielki** dokonał pracy encyklopedycznej łącząc elementy arystotelesowskie, żydowskie i arabskie w syntezie, która łączyła całą ówcześnie dostępną wiedzą z zakresu nauk przyrodniczych.

**• Tomasz z Akwinu** choć nie wniósł wprost wkładu w nauki przyrodnicze, to jednak opracował komentarze do *De Trinitate* Boecjusza i dzieł Arystotelesa dotyczących badaniu natury. W tych komentarza przestrzega przed hipotetycznym charakterem greckich teorii astronomicznych i je relatywizuje zaznaczając różnice istniejące między nimi: „Nie jest konieczne, aby hipotezy przez nich [astronomów] zaproponowane były prawdziwe. W rzeczy samej, choć te **hipotezy pozwalają na wyjaśnienie zjawisk naturalnych, to nie ma konieczności przyjmowana, że są to teorie prawdziwe,** ponieważ być może zjawiska dotyczące gwiazd można wyjaśnić w inny sposób, którego jeszcze nie znamy”

To znaczy, hipotetyczne wyjaśnienie nie jest wystarczającym dowodem, ponieważ najpierw przyjmuje się to, co zamierza się potem udowodnić, a potem wyprowadza się pewne skutki, które wydają się być prawdziwymi. Ale te skutki można wyjaśnić w inny sposób. Mimo tego, Tomasz z Akwinu uznaje wartość wiedzy naukowej i stwierdza istnienie prawdy naukowej, którą łączy z wiedzą mądrościową właściwą metafizyce i teologii.

1. **Początki nauk doświadczalnych**

**2.1. Korzenie późnośredniowieczne**

Czasami przedstawia się rewolucję naukową XVII wieku jako nagłe zdarzenie, a nawet utrzymuje się, że miała ona miejsce dokładnie wtedy, gdy ludzkie myślenie zdołało się wyzwolić z brzemienia metafizyki i religii, które przez wieki, zwłaszcza w chrześcijańskiej, średniowiecznej Europie, przeszkadzały w rozwoju nauk przyrodniczych.

Taka wizja nie odpowiada zupełnie wydarzeniom historycznym. Rewolucja naukowa z XVII wieku była możliwa dzięki temu, że teren był już przygotowany, a chrześcijaństwo wywarło pozytywny wpływ na narodziny nowożytnej nauki, ponieważ dostarczyło matrycy kulturowej, która zachęcała do pracy naukowej.

Ta **kulturowa matryca chrześcijaństwa,** idąc za terminem ukutym przez Jaki’ego, może zostać sprowadzona do następujących twierdzeń:

* Świat będąc dziełem Boga osobowego nieskończenie mądrego jest racjonalny i posiada porządek, który można studiował w sposób naukowy
* Człowiek stworzony na obraz i podobieństwo Boga jest zdolny do poznania porządku naturalnego
* Ponadto człowiek otrzymał boskie przykazanie, aby poznawał i panował nad przyrodą.
* Wreszcie świat stworzony w sposób wolny przez Boga jest przygodny, czyli że mógłby być innym. To zaś oznacza, że do poznania świata potrzebna jest obserwacja i eksperymenty.

Nowożytna nauka doświadczalna zakłada, że **istnieje stabilny porządek naturalny, który może zostać poznany** przez nas. Ten porządek naturalny ma miejsce w **świecie kontyngentnym, który poznaje się za pomocą obserwacji empirycznej** i w sposób ograniczony ze względu na to, że **ludzka inteligencja zaczyna swą pracę od zmysłów i sama jest kontyngentna.** Chrześcijaństwo przyczyniło się do przyjęcia tych założeń.

Wielu autorów chrześcijańskich miało swój wkład w początku nauki doświadczalnej, ale ich prekursorskie działania są tak liczne jak nieznane. Na zasadzie wprowadzenia jedynie można zwrócić uwagę, że:

* W **Oxfordzie** tradycja Grosseteste i Bacona była kontynuowana w XIV wieku przez autorów takich jak Richard Swineshead, John Dumbleton, Thomas Bradwardine i William Heytesbury.
* W **Paryżu** wyróżniali się Jan Burydan (1300-1385) i Mikołaj Oresme (1325-1382). Burydan był prekursorem nowożytnego pojęcia bezwładu (inercji) dzięki swojej teorii *impetu*. Natomiast Oresme dokonał ważnego wkładu w takie dziedziny jak matematyka, prawo ruchu przyspieszonego czy upadku.
* Co do **scholastyki**: „jej aksjomat, że człowiek może zrozumieć Boga i świat wtłoczył w najlepsze głowy zachodniej Europy niezwykłe przekonanie (…) co do regularności i jednorodności natury, bez których nigdy nie rozpoczętoby działalności naukowej” (Dampier).

Rewolucja naukowa XVII wieku była możliwa dzięki wcześniejszej pracy, zarówno teoretycznej jak empirycznej, rozwijanej w ciągu wcześniejszych wieków.

**2.2. Narodziny nauk doświadczalnych**

**Z historycznego punktu widzenia** pierwsze dokonania nauk doświadczalnych miały miejsce na polu astronomii i mechaniki oraz ich wzajemnych relacji. Niektórymi z ważnych postaci tej drogi byli:

* Mikołaj **Kopernik** (1473-1543) zaproponował heliocentryczną teorię, wedle której Ziemia nie jest nieruchoma w centrum wszechświata, lecz obraca się po kolistych orbitach wokół słońca jak pozostałe planety układu słonecznego
* Jan **Kepler** (1572-1630) odkrył, że orbity planetarne są elipsami niekolistymi i że jednym z ognisk tej elipsy jest Słońce. Ponadto sformułował trzy słynne prawa o ruchu planet
* **Galileusz** (1564-1642) dokonał ważnych odkryć przy okazji obserwacji Księżyca, Wenus, Jowisza i Słonca dzięki wynalezionemu teleskopowi; przyczynił się do rozwoju mechaniki; krytykował fizykę Arystotelesa argumentując na rzecz systemu Kopernika
* Izaak **Newton** (1642-1727) opublikował w 1687 roku swoje *Zasady matematyczne filozofii naturalnej*. W nich rozwinął w nowy sposób mechanikę i podał formułę prawa ciążenia, pozwalając na wyjaśnienie wielu zjawisk fizycznych znanych do tej pory jedynie dzięki jednemu systemowi.

Wraz z Newtonem nowożytna fizyka została skonsolidowana. Od tego momentu nauki doświadczalne rozwinęły się w innych ramach takich jak optyka, elektryczność i magnetyzm, akustyka i termodynamika, chemia i teoria atomowa, biologia, teoria komórki i teoria ewolucja, genetyka…

Z **pojęciowego punktu widzenia** nauka doświadczalna rodzi się, gdy klasyczny ideał nauki jako poznania opartego na dowodzeniu połączył się z wizją nauki jako nastawionej na kontrolę przyrody. Taka kombinacja praktycznie nie istniała aż do tej pory. Ogromny rozwój nauk doświadczalnych począwszy od XVII wieku wyjaśnia się wyjątkowym połączeniem matematyki i doświadczeń. Matematyka dostarcza ścisłego narzędzia pozwalającego na powiązania między twierdzeniami i teoretycznymi dowodzeniami a wynikami powtarzalnych, mierzalnych i kontrolowalnych eksperymentów.

1. **Negatywne konsekwencje «sukcesu» nauk doświadczalnych**

Bez wątpienia pozytywne konsekwencje nauki są godne odnotowania i łatwo dostrzegalne. Jednak w tej części chciałbym skupić się na niektórych **nadużyciach interpretacyjnych** opierających się na sukcesie nauki, aby bronić w ten sposób postawy filozoficzne mało zgodne z wydarzeniami historycznymi lub z działalnością naukową. Te nadużycia mogą w ostateczności przekształcić się we «wroga» aktywności naukowej i dlatego warto je zidentyfikować.

* 1. **Konflikt między nauką a religią**

Narodzinom nauk doświadczalnych towarzyszyła polemika z klasyczną filozofią przyrody. Ta ostatnia skupiona na kwestiach filozoficznych zawierała pewne spekulacje naukowe, które w większości zostały odrzucone przez nową naukę.

Sukces nauk doświadczalnych otwiera drzwi do **nowej epoki**. „Wiek świateł” przedstawiał naukę jak znak rozpoznawczy swego czasu w stosunku do „ciemnego czasu” średniowiecza. Bronił zdolności rozumu i doświadczenia, aby odpowiedzieć na wyzwania wiedzy. Redukował religię w większości przypadków do wspólnego mianownika typu deistycznego. Krytykowano nadprzyrodzoną religię i odwoływanie się do autorytetów, a nawet utożsamiano religię z przesądami. Podkreślano ideały społeczeństwa liberalnego i świeckiego, jednocześnie zachęcając do rozdziału między religią a światem doczesnym. Wydawało się, że nauka dostarczała koniecznej podstawy do twierdzenia, że **ludzkość osiągnęła swój dojrzały wiek** i może już obyć się bez nadprzyrodzonych, tradycyjnych podpór. Oparta na rozumie osiągnęła swój ostateczną emancypację.

Współcześnie utrzymują się jeszcze echa rzekomej opozycji między nauką a religią. To echa, których nie da się utrzymać z historycznego punktu widzenia, ponieważ staje się coraz bardziej czytelny pozytywny wpływ chrześcijaństwa na rozwój nauk doświadczalnych.

Korzeń ***teorii konfliktu*** między nauką a religią tkwi w książkach: *His­tory of the Conflict Between Religion and Science* (1874) autorstwa J.W. Drapera oraz *A History of the Warfare of Science with Theology in Christendom* (1896), napisanej przez A.D. White.

Obecnie niektóre książki jak na przykład *Setting Aside All Authority: Gio­vanni Battista Riccioli and the Science against Copernicus in the Age of Galileo* (2015) Christophera M. Graney’a stawiają sobie za cel historyczną rewizję słusznego wkładu, jaki wnieśli autorzy chrześcijańscy do dziedzictwa nauki.

**3.2. Scjentyzm**

Wraz z umacnianej się postępu naukowego zaczął zdobywać pewną siłę scjentyzm. Według tej postawy **nauka byłaby jedynym ważnym poznaniem albo przynajmniej modelem czy paradygmatem wszelkiego poznania.** Reszta dziedzin wiedzy, również humanistyka, powinny zastosować metodę naukową albo uważać siebie za subiektywne.

Scjentyzm jest **przekonaniem, że nauki nie można już uważać za *jedną* z możliwych form poznania, ale poznanie musi utożsamiać się z nauką.**

Takie przekonanie opiera się jednak na fałszywym obrazie nauki. Nie ma sensu twierdzić, że nauki doświadczalne są paradygmatem wszelkiego sensownego poznania, skoro samo to twierdzenie paradoksalnie nie jest twierdzeniem naukowym, bo de facto nim nie jest.

Aby opuścić tę ślepą uliczkę trzeba **przyjąć perspektywę metafizyczną**, która odpowie w sposób rzetelny na wymogi ludzkiego doświadczenia i będzie spójna z naukami. Jeśli nie przyjmuje się słuszności tej perspektywy, to nie będzie nawet miało sensu powiedzieć czegokolwiek na temat wartości i zasięgu nauki.

Perspektywa tego rodzaju jest bardzo szeroka i w jej ramach mieszczą się różne akcenty, włączając w to religijne. Ich prawomocność jest oczywista, jeśli ma się na uwadze, że dyskusja na temat wartości nauki wymaga, z samej swej natury, przyjęcia perspektyw meta-naukowej.

**3.3. Fragmentacja wiedzy**

Rozwój nauk doświadczalnych stworzył gałąź wiedzy, która jest dostępna jedynie dla specjalistów. Rozmnożenie się nowych dziedzin i wiedzy sprawiało, że nawet w ramach jednej gałęzi nauki istnieją różne podziały, tak, że specjaliście w jednym z obszarów może być trudno zrozumieć pracę swojego kolegi działającego w innym obszarze tej samej dziedziny nauki.

To prawda, że wielu współczesnych naukowców pielęgnuje zainteresowania kulturalne i filozoficzne. Jednakże **komunikacja między naukami ścisłymi a humanistyką doznaje trudności już nie tylko z racji (1) wzrastającej specjalizacji, lecz także (2) odmiennego rodzaju mentalności, jaki zakładają i rozwijają w każdej z nauk**.

Odczuwa się konieczność połączenia tych obszarów, które przedstawia się jako odmienne, a nawet odseparowane. Ale specjaliści z różnych dziedzin posługują się odmiennymi językami i nie jest łatwo zauważyć wspólne owoce.

Od końca XX wieku rozpowszechniło się zjawisko publikowania książek o treści naukowej, które obok popularyzowania nauki przedstawiają refleksje filozoficzne. Ten prąd określa się jako ***popular science***. Dobra i uczciwa popularyzacja, która jednak nie zawsze ma miejsce, jest jednak dobrym krokiem w stronę autentycznej interdyscyplinarności.

Pojęcie ***interdyscyplinarności*** stosuje się, aby podkreślić konieczność współpracy specjalistów z różnych dzieł we wspólnych projektach, aby dostarczyć ujednoliconego i pełnego zrozumienia ludzkich problemów. Jednym z takich problemów jest właśnie wizja jaką posiadamy na temat świata i miejsca, jakie zajmuje w nim człowiek.

Jednakże, gdy specjaliści z jednej dziedziny podejmują próbę ustanowienia relacji z innymi dziedzinami, to bardzo łatwo jest przenosić własną mentalność właściwą danej specjalności na obszary, które wymagają innych pojęć czy metod. Zwykle wynikiem tego nie jest autentyczna synteza wiedzy, lecz większe jeszcze zamieszanie niż istniało na początku. **Konieczna synteza między naukami ścisłymi a humanistyką wymaga ścisłej pracy specjalistów z obu dziedzin, unikającej ekstrapolacji i powierzchownych syntez.** W tym właśnie obszarze może wnieść swój wielki wkład filozofia nauki.

**Ćwiczenie 1. Słownictwo**

**Wskaż znaczenie następujących słów i stosowanych określeń:**

• Presokratycy

• Pitagorejczycy

• Teoria geocentryczna

• Alchemia

• Teoria heliocentryczna

• Matryca kulturowa chrześcijaństwa

• Obserwacja empiryczna

• Scholastycy

• Złoty wiek

• Ciemny wiek

• Teoria konfliktu

• Scjentyzm

• *Popular science*

• Interdyscyplinarność

**Ćwieczenie 2.** Przewodnik do nauki

**Odpowiedz na następujące pytania:**

1. Jakie są pierwsze idee na temat nauki, które pojawiły się u starożytnych Greków?

2. Kogo można uważać za najważniejszego naukowca starożytności?

3. Kto pierwszy twierdził, że Ziemia krąży wokół Słońca?

4. Kto w znaczącym stopniu przyczynił się do sformułowania teorii geocentrycznej?

5. Jakie trafne intuicje posiadał św. Augustyn? Jak sądzisz, do jakich współczesnych dyskusji czy teorii nawiązują?

6. Czy możesz wyjaśnić na czym polega argumentacja św. Tomasza z Akwinu w stosunku do teorii astronomicznych?

7. Jakie cztery idee streszczają to, co określa się jako «kulturową matrycę chrześcijaństwa»?

8. Kiedy narodziła się nauka doświadczalna? Z historycznego i pojęciowego punktu widzenia.

9. Jakim autorom zawdzięcza się takie ujęcie relacji nauki i religii, które postrzega je jako konflikt?

10. W jaki sposób można wyjść z scjentyzmu?

11. Z jakich dwóch powodów trudno o dialog między dyscyplinarnami nauk ścisłych i humanistyką?

12. Z jakimi wyzwaniami spotyka się interdyscyplinarność?

**Ćwiczenie 3. Komentarz do tekstu**

**Przeczytaj poniższy tekst i napisz osobisty komentarz wykorzystując zdobytą wiedzę:**

Arystarch z Samos (…) stwierdził 300 lat przed Chrystusem, że wszystkie planety krążą wokół Słońca. Tak opowiada o tym Carl Sagan w swojej słynnej książce *Kosmos*:

«W ciągu większej części 1800 lat, które oddzielają Arystarcha od Kopernika, nikt nie znał dokładnego położenia planet pomimo doskonałego wyjaśnienia w 280 r. przed Chrystusem. Współcześni Arystarcha uważali ją za skandaliczną. Były krzyki, jak te kierowane w stronę Anaksagorasa, Bruno i Galileusza, domagające się, aby ich skazać za bezbożność».

To zaskakujące, że nie nie zaakceptowano poprawnej teorii, gdy została ona odkryta i najbardziej stosownym wyjaśnieniem byłoby przekonanie, że stało się to z powodu krytyki skostniałych fanatyków. Ale jest pewne, że nie ma na to żadnego dowodu, natomiast są przesłanki do tego, że Grecy mieli dobre powody do odrzucenia teorii Arystarcha na bazie czysto naukowej. Doskonale rozumieli, że ruchy gwiazd uzasadniały się zarówno przy założeniu ruchomej Ziemi i nieruchomego Słońca jak i stabilnej Ziemi i ruchomego Słońca. Ale dlaczego zakładać, że Ziemia się kręci, skoro jest ewidentne, że jest nieruchoma? Dzisiaj to przyjmujemy bez zająknienia, ponieważ mówiono nam od tym od dzieciństwa, ale starożytni Grecy, nie poddani temu udoktrynialnieniu, mieli więcej zmysłu krytycznego od nas.

(…) Problem nie leży w rzekomej irracjonalności czy fanatyzmie Greków, lecz w nas. Patrzymy na przeszłość z teraźniejszymi oczyma i cenimy sobie tylko to, co współgra z naszymi ideami. W ten sposób popadamy ciągle w anarchonistyczne oceny (…).

Juan Meléndez

*De Tales a Newton*, s. 15-16

**TEMAT 3: Refleksja filozoficzna o nauce**

Refleksja filozoficzna na temat nauk doświadczalnych była uwarunkowana stopniem rozwoju nauki w każdej epoce i ideami filozoficznymi, którymi starano się interpretować naukę. Narodziny nauk doświadczalnych doprowadziła do interpretacji, które oscylowały między skrajnościami reprezentowanymi przez racjonalizm i empiryzm, nurty dominujące w XVII i XVIII wieku. W XIX wieku pozytywizm wpłynął na idee dotyczące nauki, jej wartości i miejsca w ludzkim życiu. Jednakże dopiero od 1920 roku rozpoczęto kultywowanie filozofii nauki w sposób systematyczny.

**1. POSTAWY FILOZOFICZNE WOBEC NAUKI W XX WIEKU 1.1.** Arystoteles • Pewna wiedza dzięki poznaniu przyczyn • Nauki szczegółowe i metafizyka • Arystotelesowska metoda naukowa **1.2.** Racjonalizm, empiryzm i pozytywizm • Kartezjusz • Bacon • Kant • Comte **2. DYLEMATY PRZED KTÓRYM STOI NAUKA 2.1.** Czy nauki doświadczalne mogą być wiedzą demostratywną za pomocą prawdziwych przyczyn **2.2.** Zasady nie są tak oczywiste, a fakty takie czyste **3. NARODZINY I ROZWÓJ FILOZOFII NAUKI 3.1.** Dwie «chmurki» • Mach **3.2.** Neopozytywizm i Krąg Wiedeński • Empirystyczne kryterium znaczenia **3.3.** Instrumentalizm i konwencjonalizm

**1. Postawy filozoficzne wobec nauki w XX wieku**

**1.1. Arystoteles**

Dla Arystotelesa nauka jest **poznaniem pewnym za pomocą przyczyn.** Ścisła nauka szuka powszechnej i koniecznej wiedzy, którą otrzymuje się, gdy znamy właściwe przyczyny. Wyjaśnienie czegoś polega na określeniu przyczyn jego istnienia, sposobu bycia i działania. Arystoteles rozróżnia między

• **Naukami szczegółowymi**, które badają konkretne sposoby bycia. Różnią się od siebie w zależności od przedmiotu i przyjmowanej perspektywy.

• i **metafizyką,** która bada byt rzeczy dochodząc do poznania powszechnego i koniecznego, dotyczącego ostatecznych przyczyn wszystkiego, co istnieje. Zajmuje się zatem zasadami, które są wspólne wszystkim naukom szczegółowym, jak na przykład zasada niesprzeczności.

Doskonałe **dowodzenie**, według Arystotelesa, wchodzi z oczywistych zasad i rozwija się poprzez **rozumowanie sylogistyczne.** Wartość konkluzji tego rozumowania zależeć będzie od rodzaju zastosowanego sylogizmu.

**Zasady** stanowiące punkt wyjścia dowodzenia otrzymuje się dzięki indukcji wychodzącej z doświadczenia. ***Indukcja*** to procedura, dzięki której przechodzi się od przypadków szczegółowych do ogólnych idei. Podczas, gdy ***dedukcja*** jest odwrotną procedurą, która wychodzi od tego, co ogólne do szczegółowych konsekwencji.

**Arystotelesowska metoda naukowa** polega na uzyskaniu zasad ogólnych przez indukcję opartą o doświadczenie. Następnie, poprzez rozumowanie logiczne, te zasady są wykorzystywane jako przesłanki, aby wyprowadzić z nich twierdzenia na temat przedmiotów, które stara się wyjaśnić. W ten sposób otrzymuje się wyjaśnienia przyczynowe, na których polega dowodzenia naukowe.

**1.2. Racjonalizm, empiryzm i pozytywizm**

Nowa fizyka z XVII wieku przedstawiała się jako **nowy sposób poznawania natury.** Początkowo nazywa samą siebie jako *filozofię naturalną*, ale znacząco oddala się od koncepcji arystotelesowskiej.

Główne dzieło Izaaka Newtona, które wyznacza narodziny nauk doświadczalnych zostało zatytułowane *Zasady matematyczne filozofii naturalnej*.

Nowa nauka podkreśla **znaczenie matematyki i doświadczenia**. Jednocześnie neguje realność konceptów arystotelesowskich takich jak jakość, forma, substancja czy cel. Wpływ Kartezjusza i Franciszka Bacona jest widoczny.

**• Kartezjusz** ze swoim racjonalizmem stara się zbudować naukę, która osiągnie powszechne i doskonałe potwierdzenie. W tym celu trzeba wyjść od niepowątpiewalnej pewności: istnienia podmiotu myślącego. Począwszy od tego postępuje się naprzód w za pomocą ścisłej logiki, jasnych i odmiennych pojęć, które w przypadku natury wiążą się z matematyką aż do osiągnięcia wniosków.

**• Franciszek Bacon**, ze swoim **empiryzmem,** kładzie nacisk na doświadczenie. Metoda indukcyjna wychodząca od obserwacji i zmierzająca do uogólnień stanie się istotową charakterystyką nowej nauki.

Jednakże żaden z tych dwóch autorów ani ich następcy nie zdołali dobrze wyrazić tego w jaki sposób działa nowa nauka. **Nauki doświadczalne łączą teorię i doświadczenie**. Klasyczne wersje racjonalizmu i empiryzmu naciskają w sposób zbyt jednostronny na jeden z tych elementów i nie są w stanie dostarczyć adekwatnego obrazu nowej nauki. Racjonalizm zapomina o empirycznym aspekcie nauki, podczas gdy empiryzm nie jest w stanie wyjaśnić racjonalnego komponentu nauki. Ten czynnik racjonalny jest widoczny zarówno w tworzeniu pojęć, twierdzeń i teorii naukowych, jak w procedurach eksperymentalnych i interpretacjach, które buduje się w celu sprawdzenia wartości teorii.

**• Kant** starał się stworzyć syntezę racjonalizmu i empiryzmu. Uważał, że mechanika Newtonowska miało wartość ostateczną i chciał usprawiedliwić filozoficznie jej obowiązywalnośc. Charakterystyki przestrzeni i czasu absolutnego Newtona zostały podniesione przez Kanta do poziomu warunków możliwości jakiegokolwiek poznania zmysłowego, a nowa fizyka była uważana za model postępowania naukowego. Model, który czynił zadość powszechności i konieczności wymaganymi przez klasyczną naukę.

Synteza Kanta jest mało zadowalającym zestawieniem racjonalizmu i tego, co empiryczne. Jest uwarunkowana pragnieniem kartezjańskiej racjonalności i zafascynowana mechaniką newtoniowską, zostawiając niewiele przestrzeni na realistyczne badania naukowe.

**• August Comte** był prekursorem współczesnej socjologii, która opierają się na perspektywie naukowej pretendowała doprowadzić do reorganizacji społeczeństwa. Zgodnie ze swych nachyleniem **pozytywistycznym,** nauka (1) jest najwyższym wyrazem wiedzy i (2) ogranicza się do powiązań między zjawiskami możliwymi do obserwacji.

Nauka musi porzucić poznawanie przyczyn i całą spekulację metafizyczną i religijną.

Ten pozytywistyczny obraz nauki jest bardzo ubogi i nie odpowiada rzeczywistości z dwóch powodów. Po pierwsze dlatego, że nauki doświadczalne nie są ostatecznym sędzią ludzkiej wiedzy: same przecież opierają się na ludzkiej racjonalności. A po drugie dlatego, że nauka dostarcza sporej wiedzy o takich wymiarach rzeczywistości, które znajdują się daleko od naszych możliwości obserwacji.

Korzenie tych trzech nurtów, racjonalistycznego, empirystycznego oraz pozytywistyczne nadal wywierają wpływ na współczesną filozofię nauki.

**2. Dylemat, przed którym staje nauka**

**Zasadniczym problemem** jest rozwiązanie kwestii ***czy nauki doświadczalne mogą być poznaniem dowodowym za pomocą prawdziwych przyczyn***.

Przytaczane wcześniej nurty filozoficzne wydaje się, że bardziej niż zrozumieniem zjawiska nauk doświadczalnych domagają się od nich, aby zachowywały się w sposób konkretny.

**Tęskni się za tym, aby nauki doświadczalne odpowiadały ideałowi arystotelesowskiemu** w celu zdobycia dobrze ugruntowanego poznania. Pragnie się, aby dowody naukowe były oparte na „prawdziwych przesłankach, bezpośrednich, bardziej znanych, wcześniejszych i przyczynach wniosków” (Arystoteles). Poszukuje się takiego poznania natury, które byłoby pewne w kartezjańskim znaczeniu tego terminu.

W ten sposób czyni się jednak lwią przysługę naukom doświadczalnym, ponieważ w nauce zasady nie są tak oczywiste jak się wydaje ujęciu logiczno-racjonalistycznemu aktywności naukowej, ani fakty nie są tak jednoznaczne jak chcieliby tego empiryści pozytywistyczni.

Na przykład, mechanika newtonowska opiera się na tym, że ciało, na które nie działa żadna zewnętrzna siła, zachowuje w sposób nieskończony ruch prostolinijny ze stałą prędkością, jeśli już znajdowało się w ruchu. Ale ta zasada nie jest oczywista. Tak samo nie jest oczywistym skoncentrowanie masy danego obiektu jak słońce w jednym tylko punkcie.

W podobny sposób obserwacja temperatury nie jest czystym faktem, jest bowiem związana z definicją temperatury albo z kryteriami jej pomiaru. Naukowiec nie siada po prostu, aby obserwować.

**Zasady naukowe zdobywa się w sposób kreatywny, hipotetyczny i empiryczny, a uzasadnia się je poprzez skutki, które się z nich wyprowadza.**

Poza tym, doświadczalne potwierdzenie tych skutków nie wystarcza do wykazania prawdy zasad.

Z drugiej strony, nauka nie polega zwyczajnie na wiązaniu obserwowalnych zjawisk i poprzez zdobytą wiedzę na osiągnięciu kontrolowej dominacji nad zjawiskami, jak chciał tego pozytywizm.

Sama działalność naukowa ukazuje nam niektóre rzeczywistość i poznanie naukowe jako dobrze umocowane jak istnienie DNA. Dostarcza nam prawdziwego poznania, ale nie pewności kartezjańskiej, a więc wiedzy pewnej oczyszczonej z wszelkiego błędu. A więc pozostaje nadal pytanie: jakiego rodzaju prawdy dostarcza nauka?

**3. Narodziny i rozwój filozofii nauki**

Narodziny filozofii nauki zbiegły się z kryzysem, jaki przeżywała nauka na początku XX wieku. Fundamentalne koncepty fizyki klasycznej, które uznawano za budynek zasadniczo skończony i przekazujący szkielet dla każdej nauki przyrodnicznej, okazały się niewystarczające.

**3.1. Dwie «chmurki»**

Na koniec XIX wieku, Lord Kelvin odważył się zauważyć, że już tylko zostały dwie małe „chmurki” rzucające cień na majestatyczną panoramę wiedzy, jaką nowa fizyka zbudowała aż do tej pory.

Te dwie chmurki to wyniki eksperymentu Michelsona-Morleya, którego próba wykrycia istnienia eteru zakończyła się niepowodzeniem; oraz promieniowanie ciała czarnego, to jest niezdolność klasycznej teorii elektromagnetycznej do przewidzenia dystrybucji promieniującej energii idealnego obiektu nazywanego ciałem czarnym.

Lord Kelvin nie mógł przewidzieć, że starając się rozwiać te dwie «chmurki», fizyka stanie przed **dwiema rewoluacjami: teorii względności oraz fizyki kwantowej**. Tym zmianom towarzyszyły **nowe refleksje filozoficzne** dotyczące metody i pojęć naukowych.

Sformułowanie teorii względności i mechaniki kwantowej zmieniła nie tyle mechanikę Newtona, której nadal się uczy i jest prawidłowa w odpowiednim kontekście, ale obraz nauki, jaki się wówczas posiadało. Skończono z nostalgicznym pragnieniem wiedzy dobrze ugruntowanej od samych zasad, ale rozpoczęto poszukiwanie tej wiedzy z tym, że w sposób odmienny.

**Nowe rewolucje naukowe wydawały się przyznawać rację empirystom**, którzy domagali się, aby w ramach nauki przyjmować jedynie te pojęcia, które można ściśle zdefiniować w oparciu o obserwację. W każdym razie, począwszy od tych dwóch rewolucji, filozofia nauki skoncentrowała się bardziej na **obserwowaniu jak funkcjonuje nauka** niż na poszukiwaniu ideału wiedzy.

Dwie wielkie rewolucje fizyki, względności i kwantowa, dostarczyły obfitego materiału dla refleksji filozoficznej i sprawiły, że rodząca się filozofia nauki nabiera coraz bardziej spójności.

**Ernst Mach** był jednym z autorów, który wywarł największy wpływ na tę nową fazę. Jego postawa była:

***• Fenomenologiczna***: twierdził, że nauka dotyczy jedynie zjawisk. Pragnienie dotarcia do rzeczywistości wykraczającej poza przedstawienia rejestrowane w ramach doświadczenia, jest niemożliwe.

***• Instrumentalistyczna****:* utrzymywał, że celem nauki jest *ekonomia myślenia,* to znaczy ogłaszanie praw i teorii, które zaoszczędzą wielu eksperymentów, ale o których nie można będzie powiedzieć, czy rzeczyście są prawdziwe czy fałszywe.

Jego postawa doprowadzi do narodzin **instrumentalizmu,** który jest częścią nieco szerszego nurtu nazywanego **konwencjonalizmem.** Obie postawy utrzymują, że nie można udowodnić prawdy hipotez fizycznych za pomoc danych z obserwacji. Zawsze jest możliwe sformułowanie innych teorii, które uzasadnią te same dane. Za takim podejściem i uznaniem ograniczeń kryje się jeszcze ideał pełnego ugruntowania wiedzy.

«Każde prawo fizyki jest prawem przybliżonym; dlatego z czysto logicznego punktu widzenia, nie może być ani prawdziwa ani fałszywa; jakiekolwiek inne prawo, które będzie odzwierciedlać te same doświadczenia z tym samym podejściem może rościć sobie pretensj, z takim samym prawem jak pierwsza, do tytułu prawa prawdziwego albo mówiąc bardziej dokładnie, prawda akceptowalnego » (Duhem).

**3.2. Neopozytywizm i Krąg Wiedeński**

Neopozytywizm czy «empiryzm logiczny» został zaproponowany przez członków Kręgu Wiedeńskiego w ich manifeście programowym z 1929 roku *Naukowa koncepcja świata*. Rudolf Carnap, Hans Hahn i Otto Neurath stwierdzają w nim, że «istnieje jedynie poznanie, które pochodzi z doświadczenia, opierającego się na tym co bezpośrednio dane» i dodają «znaczenie każdego twierdzenia nauki powinno być możliwe do sprowadzenia do twierdzeń odnośnie tego, co dane».

 Członkowie koła wiedeńskiego stworzyli ***empirystyczne kryterium znaczenia*** lub **zasadę znaczenia** dla klasyfikacji wszystkich twierdzeń. A te mogą być:

* Twierdzenia z sensem, które odnoszą się do stanów rzeczy, które mogą zostać zweryfikowane empirycznie. Te twierdzenia mogą być prawdziwe lub fałszywe. Przykładem sensownego twierdzenia byłoby: temperatura tego pojemnika z lodem to 0ºC». Ponieważ pojęcia odnoszą się do rzeczy możliwych do empirycznego zweryfikowania.
* Twierdzenia bez sensu, które byłyby twierdzeniami źle zbudowanymi z logicznego punktu widzenia. Nie mogą być prawdziwe lub fałszywe, ponieważ nie odpowiadają stanom rzeczy, które mogłyby zostać zweryfikowane empirycznie. Przykładem twierdzenie bez sensu dla neopozytywistów mogłoby zostać zdanie: «Bóg jest dobry», ponieważ nie możemy sprowadzić pojęcia Boga i dobra do czegoś weryfikowalnego za pomocą kontroli doświadczalnej.

Poprzez to kryterium neopozytywizm uznaje każde twierdzenie typu metafizycznego za „bez sensu”. **Nauka empiryczna będzie jedynym wartościwym sposobem poznawania rzeczywistości i powinna ograniczyć się do ustanawiania relacji między danymi możliwymi do zaobserwowania**. Potwierdzenie empiryczne twierdzeń będzie polegało na redukcji logiki do danych zmysłowych, do *tego, co dane* w doświadczeniu. Takie pojęcia jak temperatura, lód, 0ºC, Bóg, dobro… muszą zostać sprowadzone do doświadczenia.

 Jednakże ten wymóg jest niemożliwy do spełnienia, ponieważ **nie istnieją czyste dane niezależne od jakiejkolwiek teorii**. Takie pojęcia jak *temperatura* czy 0ºC są nasycone teorią naukową. Więcej, **nauki doświadczalne istnieją i rozwijają się dzięki twórczemu zastosowaniu konstruktów i interpretacji, które wychodzą zdecydowanie poza to, co dane w doświadczeniu**.

 Podsumowując, **obserwacja** i **logika** odgrywają centralną rolę w naukach doświadczalnych, ale uprawianie nauki zawiera na każdym swym etapie mocną dawkę **kreatywności** oraz **interpretacji**. Pojęcia, twierdzenia i teorie naukowe nie mogą zostać zredukowane w sposób czysto logiczny do doświadczeń zmysłowych.

 Neopozytywiści nigdy nie zdołali udowodnić swoich różnych wersji **zasady znaczenia**. Samo stwierdzenie, że za wartościową uchodzi jedynie ta wiedza, którą dostarczają nauki, nie jest wnioskiem wyprowadzanym z żadnej konkretnej nauki.

 Jak zauważył Karl Popper «pozytywiści, w swych pragnieniach zlikwidowania metafizyki, anihilują wraz z nią nauki przyrodnicze». Obecnie naukowcy są zazwyczaj świadomi ograniczeń swojej nauki. Jednakże mentalność neopozytywistyczna jest nadal obecna.

**3.3. Instrumentalizm i konwencjonalizm**

Zarówno instrumentalizm jak i konwencjonalizm (1) negują to, że można mówić o *prawdzie naukowej* oraz (2) sprowadzają twierdzenia nauki do naszych konstruktów, które mają znaczenie umowne, na zasadzie pożytecznych narzędzi do osiągania panowania nad przyrodą.

Wzrost obu tendencji wiąże się z tym, że wielkie teorie fizyki matematycznej w XX wieku potrzebowały odwołać się do **bardzo abstrakcyjnych modeli i konstruktów**, których związek z rzeczywistością jest dość pośredni. Dlatego zdaje się logiczne zanegowanie przekonania, że te teoretyczne konstrukty są zwykłym odbiciem rzeczywistości.

Jednak najnowszy rozwój biologii i innych dyscyplin naukowych badających zorganizowane systemy naturalne dostarcza nowych **modeli i konstrukcji posiadających realistyczny sens** dużo bardziej bezpośredni niż konstrukcje fizyki matematycznej. Nasza wiedza na ich temat wydaje się bardziej realna niż konwencjonalna. Dyskusje wokół *realizmu* są jednymi z centralnych zagadnień filozofii nauki.

**Ćwiczenie 1: Słownictwo**

Ustal znaczenie następujących słów i zastosowanych wyrażeń:

- nauki szczegółowe

- metafizyka

- dowodzenie

- rozumowanie sylogistyczne

- zasady

- indukcja

- dedukcja

- racjonalizm

- empiryzm

- pozytywizm

- filozofia przyrody

- fenomenizm

- instrumentalizm

- konwencjonalizm

- empiryzm logiczny lub neopozytywizm

- empirystyczne kryterium znaczenia

- wypowiedzi z sensem lub bez sensu

- weryfikacja empiryczna

 - czyste dane lub fakty

- zasada znaczenia

**Ćwiczenie 2: Przewodnik do nauki**

Odpowiedz na poniższe pytania:

1. Na czym polega arystotelesowska metoda naukowa?
2. Czego broni racjonalizm i wraz z jakim autorem się rozpoczyna?
3. A empiryzm? A pozytywizm?
4. Jak zamierza Kant rozwiązać trudności racjonalizmu i empiryzmu, aby zbudować obraz naukowy?
5. Czego dotyczyły i czemu dały początek dwie chmurki Lorda Kelvina?
6. Przed jakim dylematem staje nauka?
7. Jakie cechy charakteryzują postawę Ernsta Macha?
8. Co był(a)byś w stanie powiedzieć o neopozytywizmie i jego założycielach?
9. Według empirystycznego kryterium znaczenia lub zasady znaczeniowej, twierdzenia można sklasyfikować według…podaj przykład każdego typu.
10. Co mają wspólnego ze sobą instrumentalizm i konwencjonalizm?

**Ćwiczenie 3: Komentarz do tekstu**

Przeczytaj poniższe teksty i przygotuj osobisty komentarz stosując poznane słownictwo

„Ponieważ nauka nie rozwija się autentycznie inaczej jak dokonując odkryć i odkrywając błędy, jest niemal nie do oparcia pokusa, aby uważać odkrycia z przeszłości jako zwykłą zapowiedz czy wkład w naukę współczesną oraz wymazać błędy, zakładając, że prowadziły donikąd.

Ta właśnie pokusa należy do samej istoty nauki i może nam nieraz jeszcze bardziej utrudnić zrozumienie jak dokonały się odkrycia i jak były interpretowane teorie przez autorów w ich włąsnej epoce; ta pokusa może nas doprowadzić do najbardziej wyszukanej formy falsyfikacji historii”

Alistair C. Crombie, *Historia nauki: od Augustyna do Galileusza,* s. 18

*\*\*\**

„Compte zbudował przekonanie (…) bardzo rozpowszechnione, że filozofia i religia to prymitywne sposoby myślenia, a wraz z nauką znaleźliśmy w końcu definitywny sposób osiągniecia wiedzy. U korzenia tej ufności znajdował się naiwny empiryzm: wizja nauki jako obiektywnego procesu, który opiera się na obserwacji i analizie faktów, interpretowanych bez uprzedzeń, a im więcej faktów tym lepiej. Ze względu na to, że opiera się na obiektywnych faktach, nauka z konieczności rozwija się ku poznaniu pewnemu, w przeciwieństwie do religii czy filozofii, które opierając się na zwykłych opiniach czy uprzedzeniach, są subiektywne i nie rozwijają się. Nauka będzie jedynym poznaniem realnie wartościowym, a więc ostatecznie: *jedynym prawdziwym*.

Juan Meléndez, *Od Talesa do Newtona*, s. 318

**TEMAT 4: Główne aktualne nurty w filozofii nauki**

We współczesnej filozofii nauki zaproponowano wiele interpretacji i to bardzo różniących się od siebie na temat roli aktywności naukowej. Jednak istnieje ogólna zgoda w uznaniu za szczególnie wypływowych Karla Poppera, Thomasa Kuhna, Imre Lakatosa i Paula Feyerabenda. To właśnie ci autorzy sformułowali problemy i główne rozwiązania na dwa wielkie pytania: wartość poznania naukowego (problem *realizmu* wobec *instrumentalizmu* i *konwencjonalizmu*) oraz konsekwencje społecznego charakteru nauki w odniesieniu do postrzegania jej wartości.

**Podsumowanie:**

**1. KARL R. POPPER 1.1.** Jego relacja do neopozytywizmu i marksizmu **1.2.** Racjonalizm krytyczny • Asymetria logiczna • Falsacjonizm • Metoda hipo­tetyczno-dedukcyjna • Falibilizm **1.3.** Ocena **2. THOMAS S. KUHN 2.1.** Struktura rewolucji naukowych **2.2.** Normalna nauka • Paradygmat • Ano­malia **2.3.** Nadzwyczajna nauka • Rewolucje naukowe **2.4.** Niewspółmierność paradygmatów • Zmiana paradygmatu przez konwersje **2.5.** Ocena **3. IMRE LAKATOS 3.1.** Między Popperem i Kuhnem: Racjonalna rekonstrukcja historii naukowej **3.2.** Rodzaje falsacjonizmu • Dogmatyczny • Metodologiczny • Wyrafinowany **3.3.** Programy badawcze • Istota i hipotezy dodane • Progresywne i degeneratywne **3.4.** Ocena **4. PAUL FEYERA­BEND** • Proliferacja teorii • Anarchistyczna teoria poznania **5. REALIZM NAUKOWY 5.1.** Realizm i anty-realizm **5.2.** Realizm konstruktywny **5.3**. Wnioski

**1. Karl R. Popper**

**1.1. Jego relacja do neopozytywizmu i marksizmu**

Karl Popper (1902-1994) dzielił z **neopozytywizmem** Koła Wiedeńskiego **wielkie zainteresowanie nauką** i filozofią nauki, choć dystansował się od ich anty-teologicznej i anty-metafizycznej postawy.

Podobnie można powiedzieć o jego zajmowaniu się problemami społecznymi i jego współpracą z komunizmem wiedeńskim. Dzielił z nimi te same zainteresowania, ale w obliczu śmierci wielu młodych ludzi podczas manifestacji, oddalił się od partii komunistycznej. Jego szefowie, dalecy od pacyfistycznej propagandy, którą rozpowszechniali, powiedzieli mu, że w ten sposób wzmacniała się sprawa, dla której walczyli. Coś czego nie zrozumiał

Popper zapytywał się jakim prawem stawiało się na szali życie osób w imię teorii komunistycznej, która przedstawiała samą siebie jako naukowa; ostatecznie mocno krytykował pseudo-naukowy charakter marksizmu i historycyzmu. **Przeciwstawił się wszelkiemu stanowisku, które wydawać się mogło dogmatyczne lub autorytarne, albo które przeszkadzało wolności, kreatywności i postępowi.**

„Spotkanie z marksizmem było jednym z głównych wydarzeń mojego rozwoju intelektualnego. Nauczyło mnie całego szeregu spraw, których nigdy nie zapomniałem. Objawiło mi mądrość sokratejskiego powiedzenia: wiem, że nic nie wiem. Uczyniło mnie falibilistą i wbiło we mnie skromność intelektualną. Uczyniło mnie bardziej świadomym różnicy między myśleniem dogmatycznym a myśleniem krytycznym” (Popper).

**1.2. Racjonalizm krytyczny**

• Filozoficzną postawę Poppera określa się jako **racjonalizm krytyczny.** To postawa racjonalności, która szanuje wolność i kocha równość, sprawiedliwość i pokój. Opiera się na **wierze w rozum,** która zakłada moralną decyzję, aby być racjonalnymi.

• Osią jego filozofii nauki jest **asymetria logiczna między weryfikacją a falsyfikacją.** Polega ona na tym, że według elementarnch reguł logiki, nigdy nie będziemy mogli udowodnić prawdy powszechnego twierdzenia naukowego. Natomiast jeden przeciwny przykład wystarcza do wykazania, że takie twierdzenie jest fałszywe albo zawiera jakiś fałsz.

• Stąd wyprowadza się falsykacyjne podejście Poppera. Neguje możliwość weryfikacji twierdzeń naukowych i stwierdza, że falsyfikacja tych wyrażeń jest drogą postępu naukowego. W przeciwieństwie do neopozytywistów, którzy poszukiwali pozytywnego kryterium weryfikacji, dla Poppera **teorie naukowe nigdy nie mogą zostać zweryfikowane.**

• **Postęp naukowy** osiąga się za pomocą **metody** ***prób i błędów*** albo *domniemania i odrzucenia.*

• **Metoda** nie polega na otrzymywaniu pewnych twierdzeń za pomocą metody - indukcyjnej (jak to sugerowali neopozytywiści), lecz na **proponowaniu odważnych hipotez**, które idą dużo dalej niż przedstawia doświadczenie. Później te **hipotezy zostają poddane kontroli eksperymentalnej**, aby **wytropić błędy**, jakie zawierają. Postęp osiąga się dzięki powolnemu eliminowaniu błędów i dlatego wiedza jest **poszukiwaniem bez końca** wiedzy.

• Popper podkreśla wagę **metody hipotetyczno-dedukcyjnej** dla postępu w poznaniu naukowym: (1) wobec problemów stawia się hipotezy, których prawdziwości nie można rozstrzygnąć z góry; (2) aby sprawdzić prawdziwość tej hipotezy wyprowadza się jej szczegółowe konsekwencje; (3) później stara się sprawdzić prawdziwość tych konsekwencji.

• Według metody hipotetyczno-dedukcyjnej **zawsze jest możliwe, że zjawiska będą mogły zostać wyjaśnione za pomocą przyczyn, które są inne niż postulowane przez nas.** Wychodząc od obserwowanych zjawisk nie można dojść do całkowicie pewnych konkluzji.

• Ponadto Popper jest **falibilistą,** ale także **realistą.** Przyjmuje istnienie obiektywnej prawdy, ale neguje istnienie jakiejś uzasadnionej pewności. Nasza wiedza jest zawsze omylna, więc nigdy nie możemy być pewni, że osiągnęliśmy ostateczne prawdy. **Prawa jest asymptotyczna:** możemy osiągnąć prawdziwą wiedzę, ale bez pewności, że ją osiągnęliśmy.

**1.3. Ocena**

Krytyczny racjonalizm ze swymi falibilistycznymi i falsyfikacjonistycznym postawa może stać się **dobrym narzędziem metodologicznym** w pracy naukowej, ale jest **nie do utrzymania w czystym stanie.** To prawda, że nasza wiedza jest zawsze ograniczona i możliwa do udoskonalenia, ale to nie oznacza, że nie możemy nigdy osiągnąć pewności naukowej. Można uzyskać pradziwą wiedzę, choć będzie częściowa i podatna na udoskonalenie.

 Trudność pojawia się, gdy falibilizm i falsyfikacjonizm są wznoszone jako podstawowe kryteria nauk doświadczalnych. Popper **staje się więźniem racjonalistycznego pojęcia pewności**, gdyż utożsamia zasadną pewność z dowodem logicznym, z poznaniem absolutnie doskonałym typu kartezjańskiego. Ma rację z tej perspektywy, ale dlaczego potrzebujemy tego rodzaju skalistej prawdy? Albo mówiąc inaczej: czy człowiek ze swoimi ograniczeniami możemy dotrzeć do tej prawdy? Czy nie jest raczej tak, że musimy być otwarci na prawdę zamiast pragnąć kontrolować ją i osiągną absolutną pewność, że do niej dotarliśmy?

Człowiek może osiągnąć prawdziwą wiedzę i wiedzieć, że ją osiągnął, choć to poznanie zawsze będzie częściowe i możliwe do udoskonalenia. Naukowcy zdobywają prawdziwą wiedzę i wiedzą kiedy ją osiągnęli.

Popper ogłasza się realistą: «stawiam na racjonalizm, ponieważ stanowi część zdrowego rozsądku, który aż do tej pory nie został osiągnięty przez krytyków i nie ma racji ku temu, aby go porzucić. Ale stwierdza również, że «realizm nie jest możliwy do udowodnienia, ani do obalenia».

Krytyczny racjonalizm Poppera jest prawomocny, gdy oznacza **postawę racjonalności** prowadzącą do umysłowego otwarcia wobec nowych danych i argumentów. Zamieszanie powstaje wtedy, gdy próbuje się wydobyć z idei Poppera kompletny obraz nauki, w którym nie mieści się indukcja, pozytywny dowód czy pewność. Jeśli nie przyjmuje się istnienia uzasadnionych pewności, to bardzo trudno jest uniknąć popadnięcia w **konwencjonalizm.**

Popper słusznie podkreśla element **kreatywności i interpretacji**, które znajdują się na każdym etapie metody naukowej, ale niesłusznie upraszcza inne realne aspekty nauki:

• Sprowadza aktywność naukową do stosowania metody hipotetyczno-dedukcyjnej i popada w skrajny **anty-induktywizm**, który nie uznaje żywotnej roli jaką odgrywa indukcja w aktywności naukowej.

• Sprowadza teorie nauki do rozważań jej aspektów logicznych, relacji logicznych między twierdzeniami naukowymi, popadając tym samym w pewnego rodzaju **logicyzm**, który przewartościowuje logiczny wymiar nauki.

• Utożsamia częściowy i przybliżony charakter wielu twierdzeń naukowych z ich hipotetycznym i przypuszczalnym charakterem z *postawą racjonalną lub krytyczną*, która nie przyjmuje niczego za definitywne i szuka zawsze kontrprzykładów. Przez to **nie wyjaśnia pozytywnych odkryć nauki**.

Popper opiera swoją filozofię na irracjonalnej wierze w rozum, w której przebija godność osoby ludzkiej, jej wolność, jej odpowiedzialność, równość wszystkich ludzi, pokój i tolerancja. Jeśli przyjmie się metafizykę otwartą wobec transcendencji, te wartości znajdują swoje uzasadnienie; natomiast w agnostycyzmie Poppera mogą zostać uzasadnione jedynie swymi dobroczynnymi konsekwencjami.

**2. Thomas S. Kuhn**

**2.1. Struktura rewolucji naukowych**

Thomas Kuhn (1922-1996) dokonał analizy zadań naukowych z zupełnie innej perspektywy w stosunku do sposobu, w jaki do tej pory rozumiano filozofię nauki. W swoim dziele *Struktura rewolucji naukowej* Kuhn analizuje nauki przyrodnicze pod kątem **historyczno-socjologicznym**. Bada rozwój historyczno-realny nauki i studiuje zachowanie naukowców: w jaki sposób stosują, przyjmują lub odrzucają teorie nauki. W oparciu o rezultaty swych badań odróżnia dwa rodzaje aktywności naukowej, obecne w rzeczywistej praktyce: *normalna nauka* i *nauka nadzwyczajna*.

**2.2. Normalna nauka**

Nauka normalna będzie takim rodzajem aktywności naukowej, która ma miejsce wtedy, gdy wspólnota naukowa przyjmuje określone teorie bez dyskusji. Ten **zbiór teorii akceptowanych przez wspólnotę naukowej** nazywa się **paradygmatem** i wyznacza tryb badań naukowych. Naukowcy starają się badać i rozwiązywać konkretne problemy w świetle tych teorii. Nie stawia się podstawowych pytań dotyczących stosowanych teorii, ale o konkretnych problemów w ramach tychże teorii.

 Fakt, że naukowcy przyjmują wspólnie paradygmat jest czymś pozytywnym, gdyż przyczynia się do tego, że nauka się rozwija. Umożliwia to, że naukowcy koncentrują się na rozwiązywaniu konkretnych problemów, dokonując postępu, który w innym przypadku by nie zaistniał.

Normalna nauka Kuhna różni się zasadniczo od postawy krytycznej Poppera.. Naukowiec poświęcający się normalnej nauce w żadnym razie nie zmierza do podważenia teorii stanowiących paradygmat, ale pracuje w ramach tego paradygmatu i szuka nowych zastosowań tych teorii. Popper uznał istnienie normalnej nauki, choć nie podobała mu się, gdyż uważał ją za zagrożenie dla postawy krytycznej, którą powinien odznaczać się każdy naukowiec.

Jednakże normalna nauka nie zawsze się rozwija. Często pojawiają się problemy, których nie daje się rozwiązać. To **anomalia**, które się powoli nawarstwiają. Te anomalia rosną w liczbę i zasięg w taki sposób, że **z biegiem czasu doprowadzają do kryzysu** i zaczyna się kwestionować zasadność dotychczasowego paradygmatu.

**2.3. *Nauka nadzwyczajna***

Terminem ***nauka nadzwyczajna*** określa się ten rodzaj aktywności naukowej, gdy zachodzi wówczas, gdy poszukuje się nowych teorii zdolnych do rozwiązania kryzysu. Jeśli się je odnajdzie i zostaną zaakceptowane w społeczności naukowej, to może narodzić się nowy paradygmat, owoc *rewolucji naukowej*.

Owe ***rewolucje naukowe*** nie rodzą się tak po prostu, lecz są skutkiem rozwoju normalnej nauki. Gromadzą się anomalia i dochodzi do rewolucji naukowej, aby zmierzyć się z tymi problemami. Te rewolucje dają początek **nowym paradygmatom**, które rozpoczynają nowy etap normalnej nauki.

Przywołując słowa Kuhna: «rewolucje naukowe traktuje się tutaj jako te epizody rozwoju nieakumulatywnego, w których stary paradygmat zostaje zastąpiony, w całości lub częściowo przez inny nowy i niekompatybilny».

W okresie nauki nadzwyczajnej **postęp nie jest akumulatywny**.

**2.4. Niewspółmierność paradygmatów**

Zatem **w jaki sposób dochodzi do wprowadzenia nowego paradygmatu?**

• Zarówno dla Poppera jak filozofii neopozytywistycznej odpowiedz jest prosta: nowe paradygmaty przyjmuje się na mocy **argumentów logicznych**.

• Jednakże dla Kuhna **paradygmaty *są niewspółmierne***, przez co zastąpienie jednego drugim nie jest proste ani kwestią logicznej argumentacji. Paradygmaty są odmiennymi wizjami natury i nie istnieje podstawowe kryterium, które pozwalałoby na ich porównanie.

Rewolucje naukowe zmieniają «pojmowanie świata» i dlatego **nowy paradygmat nie przyjmuje się jedynie lub zasadniczo na bazie argumentów logicznych**. Nie istnieją neutralne dane doświadczalne, które służyłyby do porównania konsekwencji starego i nowego paradygmatu. Każdy paradygmat prowokuje odmienne rozumienie natury i ujmowania problemów naukowych

Kuhn stwierdza, że «konkurencja między paradygmatami nie jest w rodzaju starcia, które można rozstrzygnąć za pomocą dowodów». Gdy proponuje się nowy paradygmat, wówczas stare pojęcia i eksperymenty postrzega się w odmienny sposób, tak, iż «ci, którzy proponują konkurencyjne paradygmaty realizują swoje zawody w różnych światach».

Według Kuhna, zmiana paradygmatu dokonuje się, gdy **wspólnota naukowa dochodzi do przyjęcia nowego paradygmatu po *procesie nawrócenia***. Nowe teorie naukowe są przyjmowane głównie dlatego, że (1) rodzi się nowe pokolenie naukowców, którzy przychodzą z *zastosowaną* już nową teorią i (2) teoria przynosi owoce i osiąga nowatorskie wyjaśnienia.

To znaczy, że nie akceptuje się nowych teorii, ponieważ jej przeciwnicy dostrzegają w sposób racjonalny siłę jej argumentów, ale raczej dlatego, że jej przeciwnicy umierają, a nowy paradygmat przedstawia się oczom nowych naukowców jako bardziej obiecujący niż poprzedni, zarówno co do wstępnych wyników jak oczekiwań. Mamy więc do czynienia bardziej z nawróceniem, które zakłada pewien **irracjonalny skok ku temu, co nieznane, ale obiecujące**.

Kuhn uznaje istnienie racji, które mogą prowadzić do przyjęcia nowych teorii jakimi są większa precyzja ilościowa o zdolność do rozwiązywania problemów. Pomimo tego podkreśla, że przyjęcie nowych teorii nie dokonuje się na podstawie przekonujących argumentów

«Przeniesienie akceptacji jednego paradygmatu na inny jest doświadczeniem nawrócenia, którego nie można wymusić». «Potrzebna jest decyzja i wybór spośród różnych metod uprawiania nauki, a ta decyzja powinna opierać się mniej na przeszłych osiągnięciach niż przyszłych obietnicach… a taka decyzja może zostać podjęta jedynie na bazie wiary» (Kuhn).

**2.5. Ocena**

Schemat Kuhna **cieszył się wielkim sukcesem** ze względu na swoją pozorną prostotę i był stosowany szeroko w naukach przyrodnicznych, humanistycznych i wszelkiego rodzaju działaniach. Koncepcja paradygmatu weszła w pełni w język akademicki, a w niektórych przypadkach go przekroczyła.

 Poglądy Kuhna łączą się i dopełniają z twierdzeniami Poppera. Obie trzeba mieć na uwadze, aby osiągnąć wierną reprezentację nauki jaką jest ona w rzeczywistości. **Popper podkreśla aspekty logiczne i racjonalne, podczas gdy Kuhn wyróżnia socjologiczne i historyczne.**

Niebezpieczeństwo podejścia logicznego polega na zapomnieniu o istnieniu czynników instytucjonalnych, które odgrywają ważną rolę w rozwoju nauki. Natomiast niebezpieczeństwem ujęcia socjologiczno-historycznego jest pomijanie centralnego problemu nauki jakim jest poszukiwanie prawdy. W rzeczy samej, **Kuhn odrzuca pojęcie prawdy** jako odpowiedniości z rzeczywistością.

Kuhn stwierdza, że «tym, co jest nade wszystko w grze to teoria prawdy jako odpowiedności, pojęcie o tym, że gdy oceniamy prawa lub teorie naukowe to celem jest określenie czy odpowiadają lub nie zewnętrznemu światu niezależnemu od umysłu. To właśnie to pojęcie, czy to w swej absolutnej formie czy probablistycznej, jak jestem przekonany, powinno zniknąć wraz z fundacjonamizme. To, co ją zastąpi wymagać będzie jeszcze mocnej koncepcji prawdy, ale nie, z wyjątkiem bardziej trywialnego sensu, prawdy jako odpowiedniości ».

Ale jeśli nie ma odpowiedniości między aktywnością naukową i rzeczywistością, to wówczas czego dokonują naukowcy w swoich eksperymentach? Jeśli nie odkrywają prawdy, która w pewien sposób dotyczy rzeczywistości, to co wówczas odkrywają?

**3. Imre Lakatos**

**3.1. Między Popperem a Kuhnem: racjonalna rekonstrukcja historii naukowej**

Imre Lakatos (1922-1974) był uczniem i współpracownikiem Poppera. W obliczu sytuacji stworzonej przez idee Kuhna, Lakatos starał się trwać po stronie Poppera, ale zrozumiał konieczność wprowadzenia nowych wyjaśnień w celu uratowaniu popperiańskiej racjonalności naukowej. Dla Lakatosa triumf **teorii Kuhna oznaczałby triumf *irracjonalizmu*** we wszystkich porządkach, gdyż nawet w naukach doświadczalnych, traktowanych przez wielu jako prototyp racjonalności, nie byłoby możliwe podejmowanie decyzji za pomocą argumentów racjonalnych.

Lakatos chce przezwyciężyć irracjonalność stanowiska Kuhna. W tym celu poszukuje ***teorii racjonalności naukowej*** i podkreśla, że jeśli taka teoria nie jest możliwa, to bylibyśmy w nieunikniony sposób skazani na sceptycyzm.

Wspomniana teoria racjonalności naukowej jest racjonalnym wyjaśnieniem rozwoju nauki, to znaczy wyjaśnieniem, że *postęp naukowy* dokonuje się za pomocą *argumentów racjonalnym*.

**3.2. Rodzaje falsacjonizmu**

Aby wykonać swój plan, Lakatos zaczyna od rozróżnienia trzech rodzaju falsacjonizmu:

• f**alsacjonizm dogmatyczny,** który pozwoliłby udowodnić w sposób rozstrzygający fałszywość teorii i zmusić do ich porzucenia. Jednakże ten falsacjonizm nie istnieje, ponieważ (1) w aktywności naukowej istnieje wiele aspektów konwencjonalnych i ponieważ (2) nie istnieją czyste fakty doświadczalne. Od teorii do eksperymentu istnieje wiele elementów pośrednich, które sprawiają, że negatywny wynik w laboratorium nie prowadzi bezpośrednio do odrzucenia danej teorii.

• **falsacjonizm metodologiczny,** który polega na przyjęciu, że można byłoby odrzucić jakąś teorię naukową na podstawie doświadczenia na mocy ustalonej zgody na temat wartości, jakie przypisuje się twierdzenia pochodzącym z doświadczeń. W ten sposób przyznaje się niemożliwość udowodonienia prawdziwości lub fałszywości teorii naukowych, a jednocześnie przyjmuje się, że nauka rozwija się podążając za racjonalnymi regułami gry. Jednak ten rodzaj falsacjonizmu nie istniał historycznie. Nauka nie rozwija się po prostu przez porównywanie teorii z doświadczeniem, lecz przez porównywanie różnych teorii ze sobą, które rywalizują między sobą. Poza tym, w realnej nauce nie liczą się tylko falsyfikacje, ale także weryfikacje.

• **falsacjonizm wyrafinowany,** który nie ma jako celu ocenianie wyizolowanych teorii, lecz serie czy grupy teorii, które tworzą ***programy badawcze***. Tej postawy będzie bronił Lakatos.

**3.3. Programy badawcze**

Programy badawcze, według Imre Lakatosa, mają dwie części:

• **rdzeń,** którym jest ta część programu, która pozostaje niezmienną i nie poddaje się sprawdzaniu. A zatem stosuje się do niej **heurystykę negatywną**

• **hipotezy dodane,** które poddają się sprawdzaniu i pewnych przypadkach podlegają zmianie lub zostają porzucone w zależności od wyników eksperymentów. Do nich stosuje się **pozytywną heurystykę**: można je zmieniać i poddawać sprawdzeniu eksperymentalnemu bez naruszania programu badawczego.

 Programy badawcze, według Lakatosa, mogą zostać odrzucone, ale tylko wtedy, kiedy posiada się już nowy program badawczy, który przyjmie uwzględni sukcesy poprzedniego i udzieli odpowiedzi na nowe dane naukowe. W praktyce ten proces porównywania programów badawczych jest trudny, długi i kosztowny. Mimo to Lakatos proponuje sposób odróżniania programów badawczych: istniałyby programy progresywne i zwyrodnieniowe [degenerativos].

* W **programach badawczych progresywnych** teoria wyprzedza eksperymenty i jest w stanie z sukcesem przewidzieć nowe wyniki doświadczeń.
* Podczas, gdy w **programach badawczych zwyrodnieniowych** teoria idzie za doświadczeniem i modyfikuje się, aby móc wyjaśnić nowe dane dostarczane przez eksperymenty.

Programy progresywne mają większe szanse wyjść zwycięsko w porównaniu ze zwyrodnieniowymi.

**3.4. Ocena**

Lakatos formułuje metodologię, która służy do rekonstrukcji historii nauki ukazując pewną racjonalność. W ten sposób ma ambicje pokonać sceptycyzm, do którego prowadziłoby przekonanie, że ze względu na irracjonalną konwersję rewolucji naukowych, nie byłoby możliwe racjonalne zbudowanie rozwoju naukowego.

Niemniej jednak ta propozycja posiada poważne trudności. Historia nauki jest różna i realne czynniki, które biorą w niej udział są skomplikowane. Stworzona przez Lakatosa struktura z trudem może zostać odniesiona do przeszłych epizodów w historii nauki, a jeszcze mniej służy do wyodrębnienia kryteriów, które mogłyby pokierować obecną nauką. Lakatosa bardziej zajmuje stworzenie **racjonalnej rekonstrukcji historii** nauki niż zbadanie **jak działa nauka w rzeczywistości**.

 Z drugiej strony Lakatos traktuje procedury naukowe jako patronów racjonalności, bez odniesienia do prawdy czy rzeczywistości poznania. *Racjonalność* Lakatosa ma niewiele wspólnego z *prawdą poznania*. Raczej jest to **racjonalność zbudowana z zewnątrz** według pewnych schematów interpretacyjnych obcych realnej nauce.

Warto zauważyć, że Lakatos uznawał się przez dwadzieścia lat za heglistę aż pod wpływem myśli Poppera zmienił swoje poglądy filozoficzne.

Metodologia Lakatosa ma wartość jako schemat interpretacyjny dla niektórych aspektów historycznych rozwoju nauki, ale okazuje się **zbyt teoretyczna**. Zamierza przezwyciężyć sceptycyzm, ale nie jest w stanie tego dokonać. Jego własne myślenie stacza się do ***sceptycyzmu*** postrzegając problem racjonalności jako rekonstrukcję historii nauki w zależność od pewnych schematów bardzo konwencjonalnych, które **nie posiadają połączenia z prawdą poznania**

**4. Paul Feyerabend**

U Paula Feyerabenda (1924-1994) można wyróżnić trzy etapy, każdy z nich naznaczony oddaleniem się od wcześniejszego etapu.

**W latach 60-tych XX wieku**, Feyerabend zaproponował filozofię nauki pozbawioną podstaw metafizycznych, która ograniczała się do tego, co metodologiczne. Jego celem było **wskazanie norm na podstawie których powinno się uprawiać naukę.** Jedną z tych norm była **proliferacja teorii** jako sposób na rozwój nauki. Widać tu wyraźnie wpływ Poppera, choć Feyerabend dystansował się od niego, ponieważ nie przyjmował, że celem nauki jest odkrycie prawdy.

Powołując się na słowa Feyerabenda, «nie zakłada się, że metoda naukowa, podobnie jak reguły redukcji i wyjaśnienia z nią związane, opiszą to, czym naprawdę zajmują się naukowcy. Raczej zakłada się, że dostarczą nam normatywnych zasad, za którymi warto iść, a którym będzie mniej więcej odpowiadała obecna praktyka naukowa. Jest czymś bardzo ważnym dzisiaj, aby bronić tej normatywnej interpreacji metody naukowej»

**W latach 70-tych**, Feyerabend przestrzegał przed trudnościami swojej wcześniejszej postawy jak przed negatywnym wpływem scjentyzmu i reagował na nie obie.

• Z jednej strony **odrzucał aspekt normatywny** filozofii nauki aż do punktu, w którym uważał, że mówienie o *metodologii naukowej* jest niedorzeczne: nie można stawiać nauce norm dla jej rozwoju. Jakakolwiek próba ufundowania teorii racjonalności na takich metodologiach jak Popperowska skończy się porażką. Feyerabend nazwał swoją nową postawę ***anarchistyczną teorią poznania***. W tym stanowisku przyjmuje zasadę ogólnej ważności: wszystko jest ważne

• Z drugiej strony Feyerabend **odrzucił scjentyzm**. Scjentyzm utrzymuje, że nauki doświadczalne są jedyną prawomocną drogą dostępu do rzeczywistości lub przynajmniej modelem, który powinna naśladować każda inna droga do wiedzy. Feyerabend odrzucił tę propozycję i słusznie wskazał, że scentyzm nadmiernie wpływa na wiele stanowisk współczesnej epistemologii.

Przytaczając słowa Feyerabenda: «w trakcie każdej krytyki rozumu naukowego rodzą się dwa pytania: (i) *Czym jest nauka*?, ¿jak proceduje, jakie są jej wyniki, czym różnią się jej procedury, standardy i wyniki od innych przedsięwzięć? (ii) *Dlaczego nauka jest tak ważna*?, co czyni ją lepszą od innych form życia stosujących odmienne standardy i otrzymujących w związku z tym inne wyniki? ¿Co sprawia, że nauka nowożytna jest bardziej preferowana od nauki arystotelików czy od ideologii azandów? Warto zauważyć, że starając się odpowiedzieć na pytanie (ii) **nie wolno nam oceniać alternatyw dla nauki za pomocą standardów naukowych** ».

Feyerabend ma rację, gdy opisuje nauki doświadczalne jako ludzkie przedsięwzięcie, ale myli się, gdy uważa je za *formę życia* bardziej preferowaną od innych. **Nauki doświadczalne nie mogą być używane jako kierunkowskaz dla praktycznych celów życia codziennego.** Po pierwsze, ponieważ nauka doświadczalna koncentruje się na tym, co szczegółowe; następnie, gdyż w dalszej perspektywie moralność nie byłaby kwestią sumienia, ale pozostawała w rękach naukowców. Feyerabend reaguje na scentyzm, ale jego propozycja anarchizmu epistemologicznego nie jest adekwatną odpowiedzią.

**Na ostatnim etapie**, Feyerabend osiągnął równowagę, która za wszelką cenę unikała anarchizmu. W reportażu opublikowanum nieco przed śmiercią tak deklarował Feyerabend: «Wychowano mnie w religii katolickiej. Potem przez krótki czas byłem wojującym ateistą, ale teraz moja filozofia wygląda inaczej. Nie może tak, że wszechświat się po prostu zrobił: pum i rozwinął się od tego momentu. Czy jest coś więcej? Musi być!”.

**5. Realizm naukowy**

Zagadnienie realizmu było i pozostaje centralną debatą w filozofii nauki. W tym rozdziale zobaczymy wkład innych autorów do tej debaty.

**5.1. Realizm i anty-realizm**

Postawa realizmu utrzymuje:

• realne istnienie jednostek, własności i procesów naukowych jakie są opisywane w teoriach naukowych.

• że *sukces predyktywny* nauk doświadczanych byłby autentycznym cudem, jeśli nie przyjmie się, że w jakiś sposób nauka dostarcza prawdziwego poznania rzeczystości.

• że ten sukces opiera się na *zbieżności różnych teorii,* tworzących jakby splecioną sieć aplikowaną w całości do aktywności naukowej w sposób taki, że jeśli realizm jest fałszywy znajdowalibyśmy się wobec niewiarygodnego splotu przypadków, które działają!

Z drugiej strony, **anty-realiści** podkreślają:

• Wytwory naukowe są naszymi konstrukcjami.

• że nigdy nie możemy udowodnić w sposób przekonywujący, że dana teoria jest prawdziwa.

• i że do wyjaśnienia sukcesu nauki wystarczy przyjąć pewną odpowiedniość między teoriami a danymi doświadczalnymi, bez konieczności przyznania, że teorie są prawdziwe.

Bas van Fraassen argumentuje, że tym, co jest niezbędne do zaakceptowania teorii jest odpowiedniość empiryczna, a Larry Laudan, że «mając na względzie obecny stan dyscypliny, to jedynie iluzja może wyjaśniać pretensje do tego, że realizm i tylko realizm wyjaśnia dlaczego działa nauka».

Oba stanowiska mają częściowo rację.

• Z jednej strony naukowcowi pracującemu nad bardzo abstrakcyjnymi teoriami wystarcza, że teorie w jakiś sposób odpowiadają danym doświadczalnym, bez konieczności przyznania, że są tłumaczeniem rzeczywistości.

Ma to miejsce, na przykład, w fizyce kwantowej. Kwarki czy bozon Higgsa to jednostki odnoszące się do zjawisk, które ze swej strony mają odległy związek z tym, co twierdzi teoria. W takich warunkach naukowcowi wystarcza, że teorie zgadzają się z danymi i służą do stawiania prawidłowych prognoz.

• Z drugiej strony stanowisko realistycznie nie tyle stara się wyjaśnić dlaczego działa nauka, ile utrzymuje, że sukces nauki jest argumentem na rzecz realizmu. Realizm jest koniecznym warunkiem istnienia i postępu nauki. Jeśli nie przyjmujemy, że nasza zdolność poznawcza pozwala nam w jakiejś mierze osiągnąć realne aspekty świata naturalnego, to cały wysiłek naukowy jest pozbawiony sensu. Istnienie postępu naukowego uzasadnia wstecznie istnienie rzeczywistości, która «odpowiada» na pytania eksperymentów.

**5.2. Konstruktywny realizm**

**Ronald Giere** argumentował na rzecz **realizmu konstruktywnego**, który stara się być spójny z tym, co czynią naukowcy. Broni tego realizmu w obliczu empiryzmu van Fraassena, dla którego tym, czego jedynie wymaga się od teorii naukowych jest to, aby odpowiadały danym empirycznym (wyjaśniając zewnętrzne postrzeganie - que salven las apariencias), a nie aby były prawdziwe.

Giere uznaje, że **istnieją takie** **etapy historii nauki**, jak astronomia grecka, termodynamika pod koniec XIX wieku czy teoria kwantowa w XX wieku, **które spełniają warunku anty-realizmu** van Fraassena. Chodzi o teorie badające zjawiska naturalne, o których posiada się niewiele szczegółowych wiadomości. Aby je wyjaśnić buduje się dość abstrakcyjne teorie. To teorie dostosowujące się do modelu empirystycznego: są w zgodzie z danymi empirycznymi i pomagają do stawiania dobrych przewidywań.

Jednocześnie istnieje **wiele współczesnych nauk,** takich jak chemia, biologia molekularna i geologia, które **są zdecydowanie realistyczne.** To teorie odnoszące się do zjawisk naturalnych bardzo zorganizowanych i stabilnych, o których posiada się wiele danych. Stąd nie można dostarczyć jednolitego i powszechnego kryterium prawdy naukowej.

**5.3. Wnioski**

**Stopień osiąganego realizmu** zależy od (1) poziomu **organizacji badanego przedmiotu** oraz (2) **możliwości jego obserwowania.**

Biologia i geologia badają wysoce zorganizowane i specyficzne systemy. Natomiast gdy bada się najbardziej ogólne własności materii albo najmniejsze komponenty świata fizycznego, powinniśmy ograniczyć nasze badanie do dość abstrakcyjnych modeli. W obu przypadkach **szuka się prawdy, ale w pewnych przypadkach nie jesteśmy w stanie uzyskać realistycznych reprezentacji**. W takich sytuacjach prawda odnosi się jedynie do odpowiedniości między niektórymi abstrakcyjnymi sformułowaniami a danymi empirycznymi, między relacjami matematycznymi i mierzonymi wartościami.

Dlatego **prawda naukowa jest zawsze kontekstualna** i każdy szczegółowy kontekst zawiera partykularne własności badanych zjawisk oraz odpowiadające temu możliwości ich reprezentowania za pomocą naszych modeli i pojęć.

To przykładowo implikuje, że podstawowe prawdy dotyczące struktury DNA i jej fundamentalnej roli w genetyce nie zamierza się falsyfikować. Podczas, gdy w wysoce abstrakcyjnych obszarach matematycznych, stara się zfalsyfikować najbardziej nawet szanowane modele. Mimo tego **realizm w obu przypadkach leży u podstaw niczym ogólna rama działalności naukowej.**

Idąc za słowami Nicholasa Reschera: «pozostaje jasne na czym polega ***intencja* nauki wskazywania Prawdy rzeczy,** pisanej z wielkiej litery P. Bez tego zobowiązania wobec prawdy utracilibyśmy naszą więź z celami, które definiują samą naturę przedsięwzięcia badawczego. Charakterystyczny dla nauki *telos* jest odkryciem faktów, dostarczaniem odpowiedzi, które pragną być prawdziwymi, na nasze pytania o to, co dzieje się w świecie i dlaczego dokonują się rzeczy, które mają miejsce».

«**Empiryzm i realizm prowadzą do dwóch odmiennych rodzajów badań naukowych.** Badanie empirystyczne będzie poszukiwało jedynie nowych przypadków zbieżności. Realistyczne zaś badanie szukać będzie lepszego zrozumienia przyczyn i ich skutków. Badanie naukowe prowadzi się w zgodzie z perspektywą realistyczną. Aby wyjaśnić *inteligibilność* w nauce trzeba przyjąć, że odkrywany w przyrodzie *porządek* istnieje niezależnie od ludzkiej aktywności. Ten porządek polega na *strukturze* i *konstytucji* jednostek oraz na *prawach przyczynowych*. Aby uzasadnić naukę potrzeba pewnej *ontologii,* która dostarczy schematycznej odpowiedzi na pytanie: *jaki powinien być świat, aby nauka stała się w nim możliwa?* » (Artigas).

Podsumowując, **założeniem nauk doświadczalnych jest realizm, który nadaje znaczenie działalności naukowej.** Nauki doświadczalne mają sens w miarę jak polegają na poszukiwaniu prawdy, a zobowiązanie wobec tego zadania pociąga za sobą, jak zobaczymy nieco dalej, odpowiedzialność moralną.

**Ćwiczenie 1. Słownictwo**

**Ustal znaczenie następujących słów i stosowanych określeń:**

• Racjonalizm krytyczny

• Neopozytywizm

• Historycyzm

• Instrumentalizm

• Konwencjonalizm

• Asymetria logiczna między weryfikacją a falsyfikacją

• Falsacjonizm

• Falibilizm

• Logicyzm

• Metoda hipotetyczno-dedukcyjna

• Induktywizm

• Zdolność rozumowania

• Normalna nauka

• Nadzwyczajna nauka

• Paradygmaty

• Rewolucja naukowa

• Wspólnota naukowa

• Niewspółmierność (Inconmensurabilidad)

• Falsacjonizm dogmatyczny, metodologiczny i wyrafinowany

• Programy badawcze (progresywne i degeneratywne)

• Anarchistyczna teoria poznania.

• «Todo vale»

• Realizm

• Anty-realizm

**Ćwiczenie 2. Przewodnik do nauki**

**Odpowiedz na następujące pytania:**

1. Scharakteryzuj główne tezy myśli K. Poppera.

2. Jak można ocenić lub skrytykować podejście K. Poppera?

3. Scharakteryzuj główne twierdzenia myśli Thomasa Kuhna.

4. Jak można ocenić lub skrytykować podejście T. Kuhna?

5. Przygotuj tabelkę porównawczą, aby wydobyć to, co odróżnia Poppera od Kuhna.

6. Jakie są zasadnicze elementy programu Imre Lakatosa i w jaki sposób odnoszą się do Poppera y Kuhna?

7. Jakie krytyczne uwag można wyrazić w stosunku do podekścia Lakatosa?

8. Co charakteryzuje trzy etapy Feyerabenda?

9. Co wnosi Feyerabend do debaty wcześniejszych autorów?

10. Porównaj postawę realistyczną i anty-realistyczną (empirycystyczną) i zaznacz argumenty na rzecz jednej i drugiej.

11. Do jakich wniosków na temat realizmu dochodzi się w związku z tym tematem?

**Ćwiczenie 3. Komentarz do tekstu**

**Przeczytaj następujące teksty i przygotuj osobisty komentarz oparty o zdobyte informacje, starając się zidentyfikować autora:**

«Nauka normalna», w sensie nadanym przez Kuhna, istnieje… To, że nie lubię tego zjawiska (ponieważ uważam to za zagrożenie dla nauki), podczas gdy jego to najwyraźniej nie razi (ponieważ uważa to za „normalne”), to inna sprawa; Ważna kwestia, bez wątpienia. Moim zdaniem „normalny naukowiec”, jak to opisuje Kuhn, jest osobą, której należy żałować… Moim zdaniem „normalny naukowiec” został źle nauczony… W rezultacie stał się kimś, o kim można powiedzieć „naukowiec stosowany”, w przeciwieństwie do tego, co nazwałbym „naukowcem czystym”.

\* \* \*

Uważa się, że program badawczy za progresywny, gdy jego rozwój teoretyczny antycypuje jego rozwój empiryczny, to znaczy na ile jest w stanie przewidzieć z sukcesem nowe zdarzenia; jest zaś «paraliżujący», jeśli jego teoretyczny rozwój jest opóźniony w stosunku do empirycznego, to znaczy o ile oferuje jedynie wyjaśnienia typu «post-hoc» przypadkowych odkryć lub faktów przewidywanych i odkrywanych w ramach rywalizującego programu («degeneracyjna zmiana problemów»). Program badawczy «przewyższa» swojego rywala, jeśli stopniowo wyjaśnia więcej niż ten drugi, a w konswekncji rywal może zostać wyeliminowany (lub jak ktoś woli «odstawiony na bok»).

\* \* \*

Teorie poznania – tak jak ja je postrzegam - «ewoluują» podobnie jak wszystko wokół. Natrafiamy na nowe zasady, a więc odrzucamy stare. Ale są pewne osoby, które akceptują epistemologię, jeśli cechuje się pewną stabilnością czy «racjonalnością» jak te osoby zwykłe mówić. Dobrze: bez wątpienia będą mogły posiadać taką epistemologię, a jej jedyną zasadą będzie «wszystko się liczy».

**Temat 5: Natura nauk doświadczalnych**

W tym rozdziale poświęcimy pierwsze akapity na scharakteryzowanie nauk doświadczalnych i przeanalizowaniu ich metod. Następnie rozważymy metody stosowane przez nauki humanistyczne. Z oczywistego powodu poświęcimy większą uwagę naukom doświadczalnym, które ze względu na swą szczególną wiarygodność zwykło się traktować jako punkt odniesienia dla oceny innych nauk. W wielu sytuacjach to porównanie jest źródłem nieporozumień i z tego powodu niezbędnym, pierwszym krokiem, aby je pokonać jest wyjaśnienie cech charakterystycznych nauk doświadczalnych.

**1. SZCZEGÓLNE WŁAŚCIWOŚCI** • Obecne w starożytności • Nowości • Techno-nauka **2. DEFINICJA** • Początkowa • Przeformułowana **3. ZNACZENIE ZEWNĘTRZNYCH PRZEDMIOTÓW 4. KONTROLA EKSPERYMENTALNA** • Wszechstronność • Interpretacje teoretyczne i praktyczne • Fakty-pytania oraz fakty-odpowiedzi • Podsumowanie **4.1.** Rozsądek **5. WYMIARY DZIAŁALNOŚCI NAUKOWEJ 5.1.** Badanie naukowe • Systemy teoretyczne • Modele szczegółowe • Prawa eksperymentalne • Szczegółowa wiedza **5.2.** Systematyzacja • Funkcja heurystyczna • Funkcja krytyczna • Funkcja eksplikacyjna • Ekonomi myślenia **5.3.** Przekazywanie wiedzy **5.4.** Stosowanie teorii

**1. Szczególne właściwości**

**W starożytności** można dostrzeć niektóre z elementów, które stanowią część nauk doświadczalnych. Wśród nich znajduje się:

**• Początkowa rola matematyki** w rozwiązywaniu problemów.

**• Predyktywny aspekt nauki**, na przykład badając i klasyfikując zjawiska astronomiczne, aby opanować pewną *ekonomię myślenia,* która pozwoli na przewidywanie kiedy te zjawiska ponownie się zdarzą.

• **Demonstratywny aspekt nauki**, gdy na przykład poszukuje się przyczyn danych skutków za pomocą arystotelesowskiego dowodzenia.

Jednakże aż do XVII wieku wyjaśnianie przyczynowe i przewidywanie wydarzeń szły osobno. **Szczególną cechą nowej nauki było połączenie**, w tym samym celu, dwóch różnych zadań, choć powiązanych ze sobą: teoretyczny cel poznania natury i praktyczny związany z kontrolowalnym panowaniem nad nią, oparte o wiedzę teoretyczną.

 • ***wiedza,*** jakiej dostarcza nauka nie ma charakteru demonstracyjnego, definitywnego i koniecznego. Jest wiedzą probabilistyczną, omylną, **zależną od ciągłego sprawdzania empirycznego.**

• wreszcie **przewidywanie staje się *konieczną* częścią nauki.** Nie można już jej oddzielić od wyjaśniania. Zasadniczym potwierdzeniem akceptowanego wyjaśnienia będzie jego zdolność do *przewidywania,* do wnoszenia sprawdzalnych skutków… **Moc przewidywania i siła wyjaśniania łączą się w nowy sposób.**.

Do czasu aż się rozwinęły w sposób systematyczny nauki doświadczalne począwszy od XVII wieku, **nie wiedziano, że tego rodzaju nauka może istnieć.** Trzeba było udowodnić empirycznie, że nauki doświadczalne działają.

Artigas zaznacza: «Gdy bada się przypadek Galileusza, to zauważa się, że czynnikiem, który odebrał decydującą rolę w przebiegu zdarzeń było to, że **oponenci Galileusza nie wierzyli, że rodząca się właśnie nauka będzie mogła skonsolidować się.** W rzeczy samej, mamy dowody na piśmie, że dwie najbardziej wpływowe w tej sprawie osoby, konkretnie kard, Belarmin oraz papież Urban VIII, żywiący sympatię do kultury, byli przekonani, że było bardzo trudno, a nawet niemożliwe, gdyż nigdy nie będzie można udowodnić, że Ziemia kręci się (Galileusz myślał, że już dysponował takim dowodem, ale to nie była prawda)».

Nieco później, już w XIX wieku, wiedza dostarczana przez nowe nauki posłużyła za podstawę do ukierunkowania i przyspieszenia postępu technologii, dając początek **techn-nauce.** Ale ideał nowej nauki, który łączy wiedzę z kontrolą empiryczną, jest już rozwinięty w XVII wieku.

**2. Definicja**

Nauki doświadczalne to ***ta ludzka aktywność, w której poszukuje się poznania natury pozwalającego na uzyskanie kontrolowanego panowania nad naturą***. Ale ta definicja, którą przytoczono już przy pierwszym temacie,wymaga uściślenia.

• Po pierwsze, w wielu dziedzinach nauki wykorzystuje się **bardzo abstrakcyjne konstrukcje teoretyczne,** które nie są zwykłym odbiciem realnych struktur i procesów. Jednakże wolność w tworzeniu teorii jest ograniczona. Buduje się abstrakcyjne teorie, aby zdobyć autentyczne poznanie natury.

• Po drugie, nauki doświadczalne **nie są zbiorem prawd ostatecznie udowodnionych.** Aby dana teoria została zaakceptowana, wystarczy, że na jej podstawie zostaną wydedukowana niektóre z konsekwencji podatnych na kontrolę eksperymentalną.

Charakterystyczną cechą nauk doświadczalnych jest to, że ich **teoretyczne treści są powiązane *w pewien sposób* z kontrolą eksperymentalną.** Jeśli spełni się to wymaganie, treści teroretyczne pozwolą na uzyskanie poznania natury związanego z kontrolowalnym panowaniem. Dlatego wcześniejsza definicja nauk doświadczalnych może zostać zmodyfikowana jako ***aktywość poznawcza, której treści teoretyczne wiązą się w sposób logiczny i spójny z dantymi kontrolowalnymi, a uzyskanymi dzięki doświadczeniom***.

Ta definicja wyraża konieczny warunek, który muszą spełniać teorie, aby zostały zaakceptowane. Jednakże nie oczekuje się, że teorie mogą być *udowodnione* za pomocą doświadczenia, a jedynie, że na ich podstawie można otrzymać skutki będące *spójnymi* z danymi ekspetymentalnymi.

**3. Znaczenie celów zewnętrznych**

Cele nauk doświadczalnych nie są jedynie **wewnętrzne,** zarówno ogólne (zyskanie wiedzy i kontrolowalnego panowania) czy szczegółowe (konkretny cel działania naukowego), lecz również **zewnętrzne.**

• **Zewnętrzne cele** zależą od woli osób i wśród nich znajdują się np. pragnienie wiedzy, poszukiwanie zysku lub prestiżu, uzyskiwanie wyników przydatnych dla społeczeństwa lub po prostu satysfkację, jaką można odnaleźć w pracy naukowej.

To osobiste motywacje czy cele zewnętrze są tematem właściwym dla historii, etyki i socjologii nauki. Mają one znaczenie i trzeba bać je pod uwgę. Niemniej jednak, choćby były one istotne, to żadna społeczność naukowa nie przyjmie pracy, jeśli nie będzie ona łączyła wymiaru eksplikatywnego i prognozującego nauki. To połączenie jest minimalnym wymogiem, jaki musi zostać zrealizowany, aby działalność naukowa została zaakceptowana przez społeczność akademicką.

Filozofowie nauki zastanawiają się nad celami nauk doświadczalnych, czy zamiast odróżniania czystej nauki i nauki stosowanej, nie powinno się mówić o *technonauce;* nad implikacjami socjologicznymi jakie wypływają z tego, że nauka była głównie uprawiana przez mężczyzn białej rasy; nad stopniem autonomii posiadanej przez naukowców, gdy ich cele i metody zależą od czynników ekonomicznych, politycznych i wojskowych etc. Wszystkie te aspekty mają swoje znaczenie. Ale nie wolno zaburzać wagi, jaką każdy z z nich posiada w ramach działalności naukowej. Istnieją cele, do których nauki doświadczalne zmierzają same z siebie i pewne minimium, które wymaga się od każdego wkładu naukowego, aby został przyjęty przez społeczność. Niezależnie od innych celów osobistych czy społecznych i choć posiadałaby wielkie znaczenie praktyczne.

Dzięki temu, że teorie są kontrastowane z rzeczywistością za pomocą eksperymentów i pomimo tego, że cele i metody są naznaczone przez kontyngencję historyczną, nauki doświadczalne przeszły znaczącą konsolidację w ciągu ostatnich wieków.

**4. Kontrola doświadczalna**

Zmienność czy elastyczność kontroli doświadczalnej jest znacząca, gdyż zależy ona od (1) bliskości problemów naukowych do poziomu obserwacyjnego i (2) od pojęć czy narzędzi dostępnych w danym momencie.

Ta elastyczność jest szczególnie wyraźna, gdy dotyczy wielkich systemów teoretycznych lub wyjaśniania zdarzeń bardzo oddalonych od bezpośredniej obserwacji. Istnieją przypadki, w których kontrola doświadczalna jest dość pośrednia, ale ścisła oraz inne przypadki, w których zachodzi bardzo bezpośrednia kontrol doświadczalna. Ale w większości przypadków zachodzi sytuacja pośrednia między tymi skrajnościami.

Tego rodzaju zmienność sprawia, że **gwarancje, jakich dostarcza kontrola doświadczalna wahają się między:** (1) pewnością osiąganą dzięki **ścisłym opisom** obserwowanych zjawisk, jak na przykład morfologii komórek a (2) zwykłym **oparciem eksperymentalnym**, jak w przypadku modelu Wielkiego Wybuchu. Między tymi skrajnościami zachodzi szeroka gama pośrednich możliwości.

• **Wiedza bardziej deskryptywna i pewna** jest niezbędna jako punkt wyjścia teorii i odgrywa decydującą rolę w ich zaakceptowaniu.

• Jednakże **teorie najbardziej oddalone od doświadczenia** pozwalają na otrzymanie wiedzy o głębokich przyczynach tkwiących u podstaw obserwowanych zjawisk.

W każdym razie warto podkreślić, że **nie istnieje kontrola doświadczalna, która byłaby całkowicie niezależna od interpretacji teoretycznych.** Za każdym eksperymentem kryje się pewien plan, wedle którego się postępuje, a jego wyniki mogą otrzymać odmienne interpretacje. Ocena kontroli doświadczalnej wobec teorii zawiera **teoretyczne założenia i interepretacje wyników,** które nie są zwykłą konsekwencją obserwowalnych danych.

Eksperyment to pewna metoda **zapytywania natury i otrzymywania od niej odpowiedzi.** Natura ukazuje wobec codziennego doświadczenia jedynie pewne powiechowne zjawiska. Jeśli pragnie się ją poznać bardziej trzeba ją zapytać; a ponieważ natura odpowiada jedynie zdarzeniami, trzeba ją pytać przez zdarzenia. W eksperymentach bada się relacje między **zdarzeniem-pytaniem** oraz **zdarzeniem-odpowiedzią**. Sukces danego eksperymentu będzie polegał na zaaranżowanym planie, w ramach którego *dobrze sformułowano pytania i dobrze wykryło się odpowiedzi.*

W obu przypadkach trzeba posługiwać się ideami i interpretacjami. Jeśli problem należy do łatwych to wykorzystane idee będą proste, natomiast jeśli problem będzie skomplikowany, to będzie konieczne odwołanie się do interpretacji opartych nad skomplikowanych teoriach. Trzeba ustalić jakie czynniki uchodzą za zmienne, którymi operuje dokonujący doświadczenia i te, które stanowią odpowiedz na jego pytania, a to wymaga zastosowania hipotez interpretacyjnych. Dlatego **kontrola doświadczalna [potwierdzenie doświadczalne?] teorii naukowych nie jest automatyczna, lecz domaga się istotnej dawki kreatywności i interpretacji.**

Ponadto **eksperymenty naukowe pojawiają się w pewnym kontekście historycznym**. Stanowią konkretne kroki rozwoju konceptualnego. Gdy kończą się sukcesem, wówczas dostarczają nowej wiedzy, która jednak pozostaje otwarta na dalsze interpretacje. Niektóre hipotezy podlegają rygorystycznym badaniom, ale trudno jest jednoznacznie udowodnić je. Dzieje się tak przykładowo w procesach takich jak ewolucja kosmiczna czy biologiczna. Dlatego ze względu na duże dawki kreatywności i interpretacji, a także historyczny wymiar eksperymentów, **kontrola doświadczalna niekoniecznie gwarantuje prawdziwość hipotez naukowych**.

Podsumowując:

**• Eksperymenty pełnią bardzo różne funkcje.** Czasami formułuje się teorie i dopiero później przeprowadza się eksperymenty w celu jej potwierdzenia. Podczas, gdy w innych przypadkach istnienie określonego zjawiska jest ustalane w sposób eksperymentalny. Mimo to, metoda eksperymentalna jest znacznie bardziej wszechstronna niż te dwie postawy. Związki między teorią a eksperymentem mogą być bardzo różnorodne.

**• Eksperymentowanie zakłada aktywną interwencję w procesu naturalne** w celu otrzymiania odpowiedzi na hipotetycznie sformułowane pytania. To zaplanowana działalność, która pozwala zaobserwować to, co zachodzi w specyficznych i kontrolowanych warunkach. Wymaga ponadto, abyśmy sformułowali pojęcia i teorie, które wykraczają poza to, co obserwowalne i które mogą zostać potwierdzone jedynie dzięki subtelnym eksperymentom teoretycznie ukierunkowanym.

**• W przeprowadzaniu eksperymentów trzeba wykorzystać obserwacje i doświadczenie**. Wyniki eksperymentu powinny zostać zarejestrowane, a to oznacza obserwację zjawisk. A ta obserwacja byłaby niemożliwa bez dostrzegania znaków zmysłowych. Ponadto, każdy eksperyment zakłada wcześniejsze doświadczenie związane z posługiwaniem się narzędzami, a samo doświadczenie stanowi również część interpretacji kierującej zarówno realizacją doświadczenia jak i pozyskiwaniem danych.

**4.1. Rozsądek**

Niekiedy na skutek otrzymanych wyników eksperymentów trzeba dokonać rewizji idei, które wydawały się potwierdzone przez obserwacje i codzienne doświadczenie. Z tego powodu niektórzy autorzy utrzymją, że nauka poprawia doświadczenie lub zdrowy rozsądek i pozbawia ważności twierdzenia jak się wydawało mocno ugruntowane.

Jednakże takie przekonanie nie wydaje się słuszne. **Zdrowy rozsądek jest punktem wyjścia w eksperymencie i odgrywa zasadniczą rolę w interpretacji danych naukowych**. Ponadto, właściwą przestrzenią dla zdrowego rozsądku jest codzienne poznanie. Natomiast obszarem zainteresowań nauk doświadczalnych jest odkrywanie tych aspektów rzeczywistości, których nie można poznać za pomocą poznania codziennego.

Na przykład, zdrowy rozsądek podpowiada nam początkowo, że ziemia się nie porusza, ale mówi nam także, że powinniśmy zaakceptować nasze poznanie doświadczalne tego, że się porusza z wielką prędkością, gdyż zostało ono rzetelnie przeprowadzone.

**5. Wymiary działalności naukowej**

Prawdziwa nauka to działalność różnorodna i skomplikowana. Obejmuje różnorodne dyscypliny, metody oraz wyniki. Mimo to różne sposoby działalności naukowej można podzielić na cztery główne typy:

• ***badania*** mające na celu zdobycie nowej wiedzy;

• ***usystematyzowanie*** lub synteza wiedzy już posiadanej;

• ***przekazywanie*** wiedzy, to znaczy sposoby przedstawiania metody i wyników naukowych;

• ***zastosowanie*** czy wykorzystywanie wiedzy w celu rozwiązania problemów naukowych.

Te cztery wymiary działalności naukowej są ze sobą powiązanie i nie są niezależne. Jednakże w każdym zadaniu naukowym, w zależności od realizowanych bezpośrednio celów, zawsze istnieje jeden z tych wymiarów, który przeważa nad resztą.

**5.1. Badania naukowe**

Badanie naukowe to **poszukiwanie lub odkrywanie nowej wiedzy teoretyczno-eksperymentalnej.** Można wśród nich wyróżnić::

• *budowanie systemów teoretycznych*, które zapewniają jednolite wyjaśnienie wiele już znanych zjawisk i przewidują inne, jeszcze nieznane. Za przykłady mogą posłużyć teoria względności i mechanika kwantowa.

• *budowa modeli szczegółowych* do badania skomplikowanych zjawisk naturalnych. Są to modele, które upraszczają rzeczywistość, koncentrując się na niektórych aspektach i zakładając, że pozostałe nie wpływają na rozważane problemy. Są bardzo powszechne.

• *Formułowanie praw eksperymentalnych*, takich na przykład jak prawo Ohma. Wykorzystuje się je najczęściej w naukach bardziej zmatematyzowanych.

• uzyskanie szczegółowej wiedzy, która służa jako empiryczna podstawa do sformułowania i weryfikacji trzech wcześniejszych typów. To najważniejszy aspekt badań.

Pierwsze dwa rodzaje badań naukowych są bardziej teoretyczne, a kolejne dwa bardziej eksperymentalne. W rzeczywistości **oba rodzaje badań są częściowo autonomiczne**. Wiedza obserwacyjna i prawa eksperymentalne zachowują swoją wartość nie zamykając swego znaczenia jedynie do systemów teoretycznych, które je obejmują; a zakresy teoretyczne stawia się często na poziomie bardzo dalekim od aktualnych możliwości obserwacyjnych.

Jednakże badania teoretyczne i eksperymentalne potrzebują siebie nawzajem. Nowe dane wymagają wyjaśnień teoretycznych, a nowe teorie trzeba przetestować eksperymentalnie. Nie można ich rozdzielić.

**5.2. Systematyzacja**

Systematyzacja polega na **ujednoliceniu poszczególnych danych, praw eksperymentalnych i ogólnych zasad tak, aby istniało logiczne połączenie miedzy nimi**. To jest niezbędne zadanie. Częściowe i fragmentaryczne powinny zostać zunifikowane, jeśli chcemy osiągnąć szerokie syntezy, które pozwolą na bardziej całościowe wyjaśnienia i bardziej ścisłe dowodzenia.

Systematyzacja jest środkiem do osiągnięcia nowej wiedzy (nie jest bowiem celem samym w sobie), spełniając cztery ważne funkcje.

• *funkcję heurystyczną:* kiedy porządkuje i łączy między sobą wiedzę fragmentaryczną, wówczas łatwiej jest wydobyć nowe konsekwencje i otrzymać nową wiedzę.

• *funkcję krytyczną*: ułatwia badanie ścisłości logicznej oraz zasadności stosowanych zasad i założeń.

• *funkcja wyjaśniająca:* gdy możliwe jest wywnioskowania zbioru praw na podstawie tych samych zasad ogólnych, to wówczas dochodzi się do głębszych wyjaśnień.

• *ekonomia myślenia:* po usystematyzowaniu można łatwiej wykorzystać dostępną wiedzę, oszczędzając pośrednich kroków, które są wyrażone w strukturze systemu.

**5.3. Przekazywanie wiedzy**

Treści, wyniki eksperymentów czy stosowane w nauce metody wyrażają się w języku, którego celem jest komunikowanie, a więc powinien różnić się w zależności od tego, do kogo jest skierowany przekaz. Styl prezentacji w specjalistycznych publikacjach różni się od stosowanego w podręcznikach czy książkach popularnonaukowych. Poza tym sposób prezentacji tego, co chce się przekazać może być mniej lub bardziej zbliżony się do tego, co chce się przekazać. Rysunek może być źle namalowany albo źle wyrażać treść artykuły, choć eksperyment został dobrze przeprowadzony.

Dlatego, **przyjmowanie i interpretacji treści naukowych nie jest działaniem bezosobowym czy automatycznym, lecz zależy od tego czy jest dobrze wyrażony i czy można zrozumieć to, co chce się przekazać.** Gdy nie wyraża się tego dobrze lub odbiorca nie jest przygotowany do zrozumienia tego, to wówczas łatwo mogą się pojawić poważne nieporozumienia.

Na przykład, w odniesieniu do ewolucjonizmu nie jest trudno znaleźć wyjaśnienia, w których uważa się za rozstrzygnięte kontrowersyjne kwestie albo interpretuje się ewolucję w kluczu materialistycznym. Można by pomyśleć, że w tych przypadkach chodzi o osobiste ekstrapolacje poszczególnych autorów, a zatem nie dotyczą nauki jako takiej. Ale te rozbieżności znajdują się w publikacjach naukowych, które cieszą się wielkim prestiżem i w wielu przypadkach jedynie specjalista z zakresu biologii czy filozofii nauki będzie w stanie je wykryć.

Dlatego jest niezwykle ważne, również z etycznego punktu widzenia, aby naukowcy i autorzy opracowań popularnonaukowych starali się być ścisłymi w swoich wyjaśnieniach, zarówno w przypadku dziedziny specjalistycznej jak opinii publicznej.

**5.4. Zastosowanie teorii**

Teorie naukowe powstają z próby udzielenia odpowiedzi na naukowe i technologiczne pytania. Ukierukowane są na zdobycie nowej wiedzy oraz osiągnięcie konkretnych celów. Zastosowanie teorii polega na ich wykorzystaniu do **rozwiązywania tych dwóch rodzajów problemów**. Gdy udaje im się rozwiązać jakiś problem, to wówczas zwykle rodzą się nowe niewiadome, które zazwyczaj znajdują się głębszym poziomie. To jak okrąg, w którym wraz ze wzrostem średnicy rośnie jego powierzchnia i obwód.

Czasami granica między zastosowaniami naukowymi i technologicznymi może zostać zatarta. Jednakże istnieje wyraźna różnica: **zastosowanie technologiczne zwykle pomija szczegóły teoretyczne, które nie mają znaczenia dla osiągnięcia celu.** Podczas, gdy w zastosowaniu naukowym ten aspekty zwykle odgrywa istotne znaczenie.

 Zastosowanie teorii wymaga adaptacji posiadających formę **pomocniczych hipotez** oraz **zasad pragmatycznych**. Zawsze istnieje pewien dystans między teorią i jej zastosowaniami, gdyż teoria dostarcza ogólnych twierdzeń, a konkretne problemy zawierają wyjątkowe warunki.

Wreszcie niektóre działania mają charakter teoretyczny lub eksperymentalny. Jednak jedne i drugie są częścią tej samej nauki. Niewłaściwe byłoby odwoływanie się do pewnej nauki czy badania teoretycznego jako czystej nauki niezwiązanej z nauką stosowaną.

**Ćwiczenie 1. Słownictwo**

**Rozpoznaj znaczenie następujących słów i wyrażeń:**

• Prognozy

• Dowodzenie

• Techno-nauka

• Controla eksperymentalna

• Wewnętrzne cele nauki

• Zewnętrzne cele nauki

• Fakty-pytania oraz fakty-odpowiedź

• Interpretacje teoretyczne i praktyczne

• Badanie naukowe

• Systemy teoretyczne

• Modele szczegółowe

• Prawa eksperymentalne

• Systematyzacja

• Funkcja heurystyczna

• Funkcja krytyczna

• Funkcja wyjaśniająca

• Ekonomia myślenia

• Przekazywanie wiedzy

• Stosowanie teorii

• Hipotezy pomocniczne

• Pragmatyczne zasady

**Ćwiczenie 2. Przewodnik do nauki**

**Odpowiedź na następujące pytania:**

1. Wskaż niektóre elementy nauki, które były już znane w starożytności.

2. Co jest szczególnego w nowych naukach doświadczalnych?

3. Jakie dwie definicje nauk doświadczalnych podano w tym temacie? Dlaczego jedną z tych definicję dookreślono?

4. Podaj przykład zewnętrznych celów nauki.

5. Jakie powody prowadzą do podkreślenia ważności zewnętrznych celów w działaniach naukowych?

6. Z czego wynika elastyczność czy wszechstronność kontroli eksperymentalnej? Jakie to ma konsekwencje dla gwarancji i wartości wyników?

7. Wyjaśnij krótko na czym polega kontrola eksperymentalna.

8. Czy dane naukowe mogą być sprzeczne ze zdrowym rozsądkiem?

9. Jakie cztery wymiary czy rodzaje działań naukowych zostały opisane?

10. Do jakiego rodzaju nowej wiedzy teoretyczno-eksperymentalnej prowadzą badania naukowe?

11. Jakie funkcje pełni systematyzacja?

12. Jakie aspekty należy wziąć pod uwagę, aby właściwie ocenić przekaz wiedzy?

13. Na jaką różnicę można wskazać między zastosowaniem naukowym i technologiczym, wiedząc, że istnienie między nimi ścisła relacja?

**Ćwiczenie 3. Komentarz do tekstu**

**Przeczytaj następujący tekst i napisz osobisty komentarz korzystając z poznanych treści:**

Nauka *jest* pewną tradycją. Istnieje postęp naukowy, ponieważ każdy naukowiec nie stara się interpretować świata *ex novo* (jak to dziś czynią malarze i grupy *pop*), lecz posłusznie wpisuje się w tradycję. W niej uczy się wyników już potwierdzonych i stosowania narzędzi właściwych dla tej dziedziny (narzędzi takich jak mikroskop czy waga, albo technik matematycznych jak analizy wariancji czy obliczania zakłóceń).Co ważniejsze, przyjmuje pewne nawyki myślowe i postawy swoich mistrzów, którzy z kolei nauczyli się od swoich i tak dalej. Każde pokolenie naukowców widzi dalej niż poprzednie, ponieważ weszło na ich ramiona, jak przyznał sam Newton[[1]](#footnote-1) w słynnym zdaniu: «Jeśli widziałem dalej, to dlatego, że siedzę a ramionach gigantów». A jeśli Newton nie był rewolucjonistą, a mniej jeszcze był nim konserwatywny Kopernika czy rozsądny Arystoteles. Galileusz również nie, choć niefortunny proces zmienił go w męczennika wbrew własnej woli. .

Juan Meléndez

*Od Talesa do Newtona (De Tales a Newton)*, s. 314

**Temat 6: Metoda naukowa**

Pytanie o metodę naukową było przez długi czas przedmiotem debat. W celu uzyskania pełnego obrazu nie wystarczy rozważać jedynie jednego z aspektów czy sprowadzić działalność naukową do tego wymiaru, jak to często miało miejsce w historii, ale trzeba adekwatnie zintegrować wszystkie te wymiary. W tej sekcji zbadamy zasady aktywności naukowej, aspekty indukcyjne i hipotetyczno-dedukcyjne metody, aby zebrać je na końcu w formie szczególnego wyjaśnienia metody naukowej. Jednocześnie będzie konieczne uściślenie jakie szczególne charakterystyki posiada w zastosowaniu do nauk humanistycznych.

**1. ZASADY NAUKI** • Zasady filozoficzne • Zasady nauk doświadczalnych • Założenia działalności naukowej **2. METODA INDUKCYJNA** • Rozumienie indukcji **3. METODA HIPOTETYCZNO-DEDUKCYJNA** • Kryteria akceptowalności **4. METODA NAUK EKSPERYMENTALNYCH 5. METODA NAUK HUMANISTYCZNYCH** • Trudności **6. TRUDNOŚCI METODY NAUKOWEJ** • Natura nie myśli ani nie mówi • Ludzie myślą i mówią • Całość jest większa niż części • Nieunikniony redukcjonizm metodologiczny **7. CO ZOSTAWIAMY PO DRODZE?** • Eksperymenty mentalne • Historia nauki • Pełna poświęceń i ukryta praca • Czynniki zewnętrzne • Osobliwości niektórych nauk • Konieczność *humanizowania* nauki

**1. Zasady nauki**

Według klasycznej koncepcji nauka powinna opierać się na pewnych *zasadach,* które są prawdami fundamentalnymi, oczywistymi same z siebie, służącymi jako podstawa dla dowodzenia naukowego. Wspomniane zasady mogą być trzech rodzajów:

***• Zasady filozoficzne*** albo pierwsze zasady, takie jak zasada niesprzeczności, tożsamości czy wyłączonego środka. Chodzi o zasady metafizyczne i logiczne, które odgrywają ważną rolę w budowaniu podstaw filozofii, a przez nią we wszystkich obszarach ludzkiej wiedzy. Nauki doświadczalne zakładają ich obowiązywalność.

***• Zasady nauk doświadczalnych*** tobardzo ogólne stwierdzenia naukowe, które mogą być uznawane za podstawę dla wielu innych gałęzi wiedzy. Na przykład, *zasady termodynamiki, zasada zachowania* masy i energii, *zasada indeterminacji* Heisenberga, *zasada wykluczenia* Pauli, ograniczenie prędkości rozszerzania się światła w próżni etc. jeśli jakaś teoria przeciwstawia się tym zasadom, to bardziej powątpiewa się w samą teorię niż w te zasady. To zasady dobrze potwierdzone.

***• Założenia działalności naukowej***. To idee lub twierdzenia, które zakłada się w naukach, bez dyskutowania nad nimi i służące za podstawę dla pracy naukowej czy konkretnej dyscypliny nauki. Wśród nich szczególne znaczenie odgrywają *założenia ogólne* każdej aktywności naukowej: porządek naturalny na poziomie *ontologicznym;* zdolność do poznania tego porządku na poziomie *epistemologicznym* i że nauka przedstawia wartości, których warto szukać na poziomie *etycznym*.

**2. Metoda indukcyjna**

U swoich początków nauki doświadczalne nazywano indukcyjnymi, ponieważ wydaje się, że postępuje zgodnie z metodą indukcyjną: zaczyna się od obserwacji konkretnych faktów i dąży poprzez uogólnienia do ustalenia związków między różnymi obserwacjami. W ten sposób dochodzi do sformułowania praw, które łączą obserwowane zjawiska. Początkowo uogólnienia są bardzo zbliżone do obserwowanych faktów, ale stopniowo uzyskuje się bardziej generalne prawa. W ten sposób nauka przypomina piramidę popartą obserwowanymi faktami i jest zwieńczona najbardziej ogólnymi prawami.

Współczesna filozofia nauki podkreśliła ograniczenia takiego podejścia stwierdzając, najważniejszymi i najgłębszymi teoriami nie są uogólnienia na bazie obserwacji, lecz wytwory ludzkiego ducha. Wielkie osiągniecia nauk doświadczalnych wymagają dużej kreatywności i interpretacji, a nie można tego przypisać samej indukcji, rozumianej jako prosta generalizacja faktów.

Ponadto, ***indukcja istnieje i ma swoje znaczenie, ale nie działa sama***. Zobaczmy jak wykorzystuje się indukcję w działalności naukowej.

• Indukcja **polega na przejściu od poszczególnych przypadków do ogólnych pojęć i stwierdzeń**. W tym sensie, ilekroć aktywność naukowa wykorzystuje zasoby zwykłej wiedzy, czegoś trwałego, to wykorzystuje indukcje.

• Indukcja zakłada, że natura zachowuje się w jednolity sposób w tych samych okolicznościach. Jest to podstawowe założenie aktywności naukowej. Jeśli to się zaneguje, to wówczas nie ma sensu mówienie o powtarzalnych eksperymentach, ani praca nad eksperymentami. Oczywiście jednolitość nie oznacza, że nie istnieją zmiany.

• Indukcja jest wnioskowaniem o przyczynach na podstawie wiedzy o określonych zjawiskach. Poszukuje się koniecznych i wystarczających warunków dla zaistnienia danego zjawiska.

Koniecznym warunkiem jest taki, bez którego zjawisko nie występuje. Natomiast wystarczającym warunkiem jest ten, w obliczu którego obserwuje się zjawisko, choć zjawisko to może wystąpić również bez jego obecności. Dlatego warunkiem koniecznym i wystarczającym jest taki, w którym zjawisko występuje zawsze i tylko wtedy, gdy taki warunek istnieje. Ten rodzaj indukcji **dostarcza dowodów, które nie są całkowicie rozstrzygające**. Z logicznego punktu widzenia należałoby zbadać wszystkie możliwości, a i tak zawsze można byłoby postawić zastrzeżenie, że mogą zaistnieć nieznane przyczyny. Aby móc powiedzieć, że «wszystkie łabędzie są białe» należy sprawdzić czy nie ma jakiegoś o innym kolorze. W każdym razie ten rodzaj indukcji, który odwołuje się do tablic obecności, nieobecności i stopnia Franciszka Bacona, które są nadal aktualne.

• Indukcja jest **równoważna ekstrapolacji**, to znaczy założeniu, że dostępne dane dotyczące problemu można uzupełnić zgodnie ze spójnymi wytycznymi (pauta coherente). Nie jest to logiczny argument, jak w poprzednim przypadku, ale zasób, który odpowiada sformułowaniu hipotezy, którą należy zweryfikować

• Indukcja to **badanie zbioru szczegółowych danych**. Wydaje się, że jest podobna do poprzedniej, ale ma mniej podstaw i więcej interpretacji. Ten typ indukcji stosuje się na przykład w paleo-antropologicznej rekonstrukcji pochodzenia człowieka, z uwagi na dostępność jedynie nielicznych skamielin.

**Pierwsze dwa rozumienia indukcji są niezbędne** w pracy naukowej i są częścią filozoficznych założeń nauki. Kolejne trzy dotyczą konkretnej działalności naukowej.

**3. Metoda hipotetyczno-dedukcyjna**

Jednym ze zwykłych sposobów rozwiązywania dowolnego problemu **jest sformułowanie hipotezy** dotyczącej możliwego rozwiązania i **sprawdzenie** czy te hipotezy zgadzają się z dostępnymi danymi.

Ta procedura jest nieustannie wykorzystywana zarówno w codziennym życiu jak i w badaniach naukowych. Różnice w ich stosowaniu zależą od tego czy problemy można rozwiązać za pomocą **hipotez zbliżonych do poziomu obserwacyjnego** (a to zazwyczaj ma miejsce w codziennym życiu) czy też wymagają sformułowania **bardziej abstrakcyjnych hipotez**(co dzieje się zwykle w nauce).

Logiczna struktura metody jest zawsze taka sama: **słuszność (validez) hipotez zależy od tego, czy potrafi się udowodnić prawomocność skutków, które się wyprowadza z hipotezy.** Ta struktura logiczna zakłada, że *nigdy nie da się ściśle wykazać prawdy danej hipotezy za pomocą metody hipotetyczno-dedukcyjnej*, *ale można wykazać za to jej fałsz*. Chodzi o asymetrię logiczną między weryfikacją a falsyfikacją, już wskazywaną przez Karla Poppera.

Ten sam skutek można wywnioskować z różnych przesłanek, tak, że sprawdzenie słuszności skutków nie pociąga za sobą w sposób logiczny tego, że przesłanki są poprawne. Natomiast, jeśli wykaże się, że choć jeden ze skutków jest fałszywy, to wnioskuje się, że wystąpił jakiś błąd w hipotezach, które służyły za przesłanki do jej wnioskowania.

Z drugiej strony konstrukcje teoretyczne zawierają aspekty konceptualne takie jak **kreatywność, interpretacja czy konwencjonalność**, które **nie sprowadzają się do sumy faktów i logiki**. Z tego powodu powszechne stało się twierdzenie, że teorie naukowe nigdy nie mogą zostać *zweryfikowane,* a nawet nie mogą zostać ostatecznie *sfalsyfikowane.*

To, że ważny eksperyment zakończył się dobrze lub źle nie oznacza bezpośrednio i automatycznie, że teoria jest poprawna lub niepoprawna. Jednak pracując na poziomie bliskim obserwowacyjnego można uzyskać ważne weryfikacje lub obalenia. Przykładowo, prawo Ohma można łatwo zweryfikować, ponieważ odnosi się do wielkości ściśle powiązanych z procedurami eksperymentalnymi. W takich przypadkach można powiedzieć, że przeprowadzana jest weryfikacja lub dowodzenie eksperymentalne, których ważność zależy od przyjętych założeń.

Istnieją **kryteria akceptowalności**, które pozwalają na stwierdzenie z racjonalną pewnością, że dana hipoteza jest fałszywa lub pozwalają na dotarcie do dobrze ugruntowanych konkluzji. Istnieje pięć takich kryteriów:

• ***moc wyjaśniania*** to zdolność hipotez do uzasadnienia stawianych problemów i posiadanych danych. Na przykład, jeden z argumentów na rzecz prawdziwości teorii względności i mechaniki kwantowej opiera się na tym, że przy odpowiednich uproszczeniach, teorie przynoszą te same rezultaty co mechanika klasyczna. To znaczy, integrują wyjaśnienia mechaniki klasycznej i poza tym pozwalają na wyjaśnienie nowych zjawisk.

• ***moc predyktywna***, czyli zdolność do przewidywania wyników. Prognozy, które są weryfikowane, zwłaszcza jeśli były nieznane, stanowią jeden z głównych argumentów na rzecz słuszności teorii. Na przykład mechanika newtonowska doprowadziła do odkrycia Neptuna i Plutona w miejscach przewidzianych przez teorię; model Wielkiego Wybuchu uzyskał znaczne wsparcie, gdy w 1964 r. Penzias i Wilson wykryli promieniowanie mikrofalowe przewidywane przez teorię; a teoria słabego prądu (teoria electrodebil) została potwierdzona przez przewidywane przez nią wykrycie cząstek W i Z w 1983 roku.

• ***Precyzja*** wyjaśnień i przewidywań, która wzmacnia dwa wcześniejsze.

*•* ***Zbieżność różnorodnych i niezależnych testów,*** która wzmacniają wiarygodność teorii. Przykładowo, wzmania teorię ewolucji to, że nie tylko opiera się na dowodach morfologicznych, ale także na mechanizmach genetycznych.

• ***Wzajemne wsparcie teorii.*** Teorie są ze sobą powiązane, tworząc sieć, w której potwierdzenia niektórych konsekwencji eksperymentalnych wzmacniają ważność wszystkich elementów sieci teoretycznej. Z tego powodi teorie względności i mechaniki kwantowej są dwoma systemami teorii, które dobrze spełniają cztery wcześniejsze kryteria, ale ponieważ są substancjalnie różne, dlatego postuluje się albo integrację jednej z nich w drugiej albo wypracowanie nowej teorii, które obejmie obie.

Trudności logiczne metody hipotetyczno-dedukcyjnej wzajemnie się uzdrawiają w durzej mierze stosując te pięć kryteriów. Ta metoda, z czysto logicznego punktu widzenia, nie pozwala oprzeć ostatecznie wartości teorii na bazie samych jej konsekwencji. Jednakże dzięki wskazywanym wcześniej kryteriom **jest możliwe otrzymanie dowodów, które posiadają wysoki stopień ścisłości.** Wiemy, na przykład, że Ziemia nie jest nieruchoma w centrum wszechświata lub że istnieją byty jednokomórkowe.

Gdy zostają spełnione wszystkie pięć kryteriów, wówczas *siła logiczna* argumentów na rzecz jednej z teorii wzrasta w sposób znaczący. ***Jeśli wszystkie pięć zostają spełnione w najwyższym stopniu, to możemy stwierdzić, że hipoteza, którą pragnie się potwierdzić, jest słuszna.***

Typowym kontr-argumentem, który zwykło się przytaczać jest to, że teoria najlepiej zbadana w historii, mechanika Newtona, spełniała te kryteria i jest fałszywa. Ale nie jest do końca prawdą. W rzeczywiści nie udowodniono, że mechanika newtonowska jest fałszywa. Jeśli by tak nie było, to byśmy jej nie uczyli się i stosowali. Wykazano jedynie, że ta teoria nie jest całkowicie powszechna, lecz że stosuje się ją do konkretnych obszarów natury. Gdyby wychodzimy z tych obszarów, wówczas trzeba zastosować względność i mechanikę kwantową. Ale w obszarze zjawisk, w których ta teoria była dobrze potwierdzona, tam nadal pozostaje słuszną. Na przykład, mechanikę Newtona z powodzeniem wykorzystuje się do wyliczania trajektorii sztucznych satelitów, ponieważ ma się do czynienia z ciałami o znaczącej masie (nie trzeba stosować mechaniki kwantowej) i z niezbyt wielkimi prędkościami (nie trzeba stosować względności.

**4. Metoda nauk eksperymentalnych**

Od Franciszka Bacona utrzymuje się, że metoda naukowa jest ***indukcyjna***, że przechodzi od tego, co szczegółowe do tego, co ogólne: zaczyna się od zjawisk czy faktów obserwowalnych i na bazie relacji jakie są ustanowione między nimi otrzymuje się prawa i teorie coraz bardziej ogólne.

Od Karla Poppera zaczęło się powtarzać, że to metoda ***hipotetyczno-dedukcyjna*** jest podstawą nauki. Ta metoda polega na formułowaniu hipotez, które początkowo nie mają żadnej gwarancji i poddaje się jej próbie eksperymentalnej. Ponieważ hipotezy zwykle są ogólne, to trzeba z nich wyprowadzić konsekwencje logiczne, które poddaje się kontroli eksperymentalnej.

Przeanalizowaliśmy już z pewnymi szczegółami obie metody, indukcyjną i hipotetyczno-dedukcyjną. Żadna z nich nie jest metodą automatyczną, której zastosowanie dawałoby po prostu wyniki naukowej. Więcej, trzeba stwierdzić, że **nie istnieją metody automatyczne** w nauce. Każda metoda wymaga kreatywności i interpretacji, aby otrzymać konstrukcje teoretyczne i przeprowadzić eksperymenty. *Nauki eksperymentalne są poszukiwaniem teorii, które można poddać kontroli eksperymentalnej.*

Karl Popper zwykł stosować następujący schemat, aby przedstawić szkielet metody naukowej: P1 → T T1 → E E1 → P2 → T T2 →

W tym schemacie, «problem» początkowy (P1) jest punktem wyjścia. Przyczynia się on do zaproponowania «teorii roboczej» (T T1), która może dostarczyć rozwiązania. Hipoteza jest następnie oceniana i ewentualnie wykrywane są błędy, jakie zawiera. Wreszcie przechodzi się do «usuwania błędów» (E E1). To prowadzi nas do nowego sformułowania problemu początkowego, to znaczy do nowego problemu (P2), i tak dalej.

Ten schemat podkreśla niektóre cechy metody naukowe takie jak: (1) **brak metody automatycznej**; (2) że musimy **sformułować hipotezy,** które wykraczają poza to, co może być zagwarantowane przez aktualny stan wiedzy; (3) że trzeba **poddać te hipotezy sprawdzeniu** teoretycznemu i empirycznemu; (4) że wynik tego sprawdzenia dostarczy **wskazań na temat adekwatności naszej hipotezy**, aby rozwiązać początkowy problem; że (5) jeśli problem nie zostaje rozwiązany, to przynajmniej **możemy iść dalej i przeformułować problem** i w ten sposób dokonuje się postęp.

A zatem nauka obraca się wokół **rozwiązywania problemów.** Zaczyna się od jakiegoś problemu, który probuje się rozwiązać. Następnie łączy się budowanie **hipotez *wyjaśniających*** ze ***sprawdzaniem* ich zasadności,** wykorzystując do tego dostępne zasoby teoretyczne i empiryczne. Na każdym z etapów pojawia się jakieś odwołanie do ***kontroli eksperymentalnej***. To odniesienie będzie posiadało zmienną siłę logiczną w każdym momencie, ale musi być możliwe, przynajmniej na początku, poddanie naszych hipotez pewnej kontroli eksperymentalnej.

**5. Metody nauk humanistycznych**

Wyraźne są różnice między naukami przyrodniczymi a humanistycznymi. Główna odnosi się do ich przedmiotu: nauki eksperymentalne badają materialne wymiary przyrody, zaś **nauki humanistyczne** badają problemy, w których zawarte są **duchowe wymiary człowieka**. To jeden z powodów różnicy występującej między naukami eksperymentalnymi i humanistycznymi. W naukach humanistycznych (ekonomia, socjologia, psychologia…) dają o sobie znać specyficznie ludzkie wymiary i dlatego prawa, jakie uzyskujemy w tych naukach **nie mają wiarygodności właściwej naukom eksperymentalnym**.

Niektóre z trudności, jakie pojawiają się w naukach humanistycznych odnoszą się do:

***• wiarygodności praw:*** ze względu na wolność ludzkiego działania nie posiada regularności tego, co naturalne. Dlatego prawa dotyczące natury zawsze będą bardziej wiarygodne niż te, w których interweniuje ludzka wolność.

***• możliwość przeprowadzenia eksperymentów***: trudniej przeprowadzić eksperyment, gdy badane zachowanie jest mniej jednolite, powtarzalne czy stałe.

***• potwierdzanie hipotez:***stwarza większe trudności ze względu na to, że często nie można nawet przeprowadzić kontrolowalnych i powtarzalnych eksperymentów.

• powiązanie z ***sądami wartościującymi*, które utrudniają obiektywność**. Pracujący w naukach społecznych posiadają różne skale wartości i ze względu na to, że trudno jest oddzielić opis i ocenę ludzkich zachowań, te same fakty mogą łatwo stać się celem różnych ocen naukowych.

**• Istnienie *specyficznych cech* bytu ludzkiego**: a takimi są bycie samo-świadomym, zdolnym do myślenia, wartościowania, wolnego decydowania. Takie słowa jak decydować, wybierać czy czekać odnoszą się do mentalnych *stanów wewnętrznych* ludzkich jednostek, które nie mają odnośnika w świecie materialnym. Istnieje perspektywy pierwszoosobowa, która ucieka aktywności naukowej.

Wspomniane przed chwilą problemy są w gruncie rzeczy przejawami szczególnego charakteru bytu ludzkiego, który przekracza determinizmy świata naturalnego. Ale pomimo tego wszystkiego nie należy zapominać, że ekonomia, socjologia, psychologia… są naukami, które działają, ponieważ istnieją stałe zachowań, które można odkrywać. Wolność ludzka wprowadza pewną nowość, ale to nie jest wszystko. Poza tym w tych obszarach nauki, ze względu na posiadaną wizję człowieka, także i filozofia ma wiele do wniesienia.

Evandro Agazzi streścił w sześciu punktach różnice między naukami humanistycznymi i przyrodniczymi. *Tożsamość między podmiotem a przedmiotem,* która może naruszać dane ze względu na zaangażowanie emocjonalne i oczekiwania wcześniejsze od zebranych danych; *istnienie wolności* ; *istnienie celów, wymiar hermeneutyczny*, to znaczy konieczność interpretowania zjawisk ludzkich; trudności, jakie napotyka *eksperymentowanie;* trudności pojawiające się przy formułowaniu *praw ogólnych*.

Jak zauważył Mariano Artigas, różnice między naukami humanistycznymi a przyrodniczymi skupiają się wokół napięcia istniejącego między podmiotem i przedmiotem, wolnością i koniecznością, znaczeniem i strukturami, zrozumieniem i wyjaśnieniem, wartościami i faktami, celami i przyczynami, brakiem wartości i zobowiązaniem, intencjonalnością i eksperymentowaniem, partykularnością i powszechnością.

**6. Trudności metody naukowej**

Największą trudnością, jaką napotykają **nauki przyrodnicze** sprowadzają się do tego, że ***natura nie myśli ani nie mówi,*** dlatego w celu odkrycia jej praw czujemy się zobowiązani do stworzenia języka, który będąc dla nas zrozumiałym, pozwoli na wyrażanie faktów, które natura objawia dzięki obserwacji i eksperymentowaniu. Ta metoda wymaga wiele kreatywności, ale gdy raz zostaną już zastosowane stosowne kroki to osiąga się znaczący poziom obiektywności.

Problem **nauk humanistycznych** polega na czymś dokładnie odwrotnym: badają bowiem ***byty, które myślą, decydują i mówią,*** to choć zastosujemy dobrze opisane perspektywy do ich zbadania i będziemy spójni w naszej pracy naukowej, to wszystko może nagle i bez proszenia o zgodę zmienić się. Jednakże te trudności nie przeszkadza temu, że uprawia się nauki humanistyczne z rygorem, której wymaga każda z nich.

Obok tych trudności, metoda naukowa mierzy się z bardziej radykalnym problemem, polegającym na tym, że **całość nie jest sumą części**. Nauki badają różne aspekty rzeczywistości, która nie tworzy jedynie całości ogólnej, lecz pewne „całości” pośrednie w stosunku do naukowego sposobu obiektywizowania rzeczywistości. Ten całościowy aspekt znacznie utrudnia prognozowanie. Im bardziej, im mniej bierze się pod uwagę całość. Pomyślmy na przykład o trudności z przewidywaniem pogody czy rozwojem ekonomii albo zachowaniem pewnej osoby w dłużej perspektywie czasu, lub o wzroście populacji świata. Prognozy zwykły się nie sprawdzać ze względu na skomplikowanie systemów, których dotyczą.

Podział rzeczywistości na części i ujęcie materialistyczne aktywności naukowej niosą z sobą **nieunikniony redukcjonizm metodologiczny,** który należy zrównoważyć racjonalną dawką ostrożności i myślenia filozoficznego. Przykładowo, nauka jest metodoligicznie materialistyczna, co może z łatwością przyprowadzić kogoś do przekonania, że rzeczywistość jest tylko materialna. Ta ostatnia konkluzja jest jednak nie do przyjęcia z filozoficznego punktu widzenia.

**7. Co gubimy po drodze?**

Zmierzenie się z tak szerokim tematem jakim jest metoda naukowa w jednym, syntetycznym rozdziale takim jak ten, wydaje się być przedsięwzięciem co najmniej trudnym. Dochodzi do tego ryzyko, że po drodze pozostało wiele spraw niewyjaśnionych, zwłaszcza dlaczego aktywność naukowa nie jest mechanicznym stosowaniem procesu, ale działaniem, w którym we właściwym sensie tego słowa, i wedle wyrażenia Feyerabenda, „wszystko się liczy”. Aby więc przedstawić bardziej całościowy obraz metody naukowej warto być może podkreślić następujące aspekty.

• Najpierw wartość **eksperymentów myślowych** i ich katalizującą rolę wobec idei. Przykładowo, gdy Einstein *wspiął się* na promień światła lub Newton wyobraził sobie, że księżyć był piłeczką, która wyrzucona z Ziemi okrążała ją i wracała do punktu wyjścia.

• Następnie fakt, że **naukowcy mają historię.** To sprawia, że problemy stawia się w konkretnych epokach i że można dojść do rozwiązań niemal symultanicznych i analogicznych wypracowywanych przez autorów pracujących równolegle, jak to miało miejsce w przypadku Karola Darwina i Alfreda Russella Wallace nad teorią ewolucji przez selekcję naturalną; albo o mechanikach macierzowej Heisenberga czy falowej Schrödingera w odniesieniu do wyzwań mechaniki kwantowej.

• Po trzecie jest ważne, aby ***inspiracje pojawiały się w trakcie pracy.*** Coraz bardziej nauka jest stałym polem pracy i ofiary. Nauka podstawowa i stosowana, podobnie jak stały i niewidoczny ofiarny wysiłek jaki z sobą niosą, są czynnikami determinującymi postęp nauki i rozwój nowych teorii. Wielcy geniusze z przeszłości przekształcili się dzisiaj w duże zespoły badawcze, dla kierowania którymi zrodziła się potrzeba stworzenia figury ***zarządzającego zespołami badawczymi***. Wystarczy wspomnieć grupy, które odkryły cząstkę Higgsa.

• Poza tym trzeba mieć na uwadze coraz bardziej wzrastające znaczenie **czynników zewnętrznych,** które mają wpływ na działania naukowe, takich jak techno-nauka, techno-struktura, przemysł wojskowy, biochemia, copyright, medycyna, sektor finansów… Nie jest już tak, że matematyka pozostaje fundamentalną we wszystkich aspektach nauki, ale inne aspekty powoli stają się istotowymi.

• Z drugiej strony trzeba pamiętać o centralnym znaczeniu pewnych aspektów w niektórych naukach, jak na przykład: **obserwacji** w geologii czy kosmologii; ***czynnik ludzki*** w medycynie, w której leczenie wykracza poza stosowanie terapii, ale obejmuje spotkanie z osobą, którą się leczy, szanuje i traktuje z szacunkiem.

• Wreszcie, ogólnie rzecz biorąc, wypadałoby wskazać na konieczność **humanizacji rozwoju** naukowego poprzez etykę, która wykracza poza prosty utylitaryzm. Zdając sobie sprawę z wyjątkowego charakteru podmiotu, który uprawia naukę; że człowiek będący przedmiotem nauki nie jest człowiekiem uprawiającym naukę; że nie można rozwijać nauki kosztem ludzkiej godności.

**Ćwiczenie 1. Słownictwo**

Ustal znaczenie następujących słów i zastosowanych wyrażeń:

• pierwsze zaday

• zasady nauk eksperymentalnych Principios de la ciencia experimental

• założenia nauki

• kryteria akceptowalności

• Inferencia

• ekstrapolacja

• Indukcja

• metoda hipotetyczno-dedukcyjna

• moc prognozowania

• moc wyjaśniania

• hipotezy

• sądy wartościujące

• eksperymenty myślowe

**Ćwiczenie 2. Przewodnik do nauki**

**Odpowiedz na następujące pytania:**

1. Jakie są różne rodzaje zasad nauki? Podaj przykład każdej z nich.

2. W jaki sposób stosuje się indukcje w działalności naukowej?

3. Jakie kryteria akceptowalności pozwalają na potwierdzenie prawdziwości hipotezy z rozsądną pewnością?

4. Kto pierwszy stwierdził, że nauka rozwija się w oparciu o metodę indukcyjn? A według metody hipotetyczno-dedukcyjnej?

5. Czy istnieją automatyczne metody w obszarze naukowe? Dlaczego?

6. Wymień kilka trudności jakie napotykają nauki humanistyczne w relacji do nauk ścisłych

7. Wskaż na trudności różnych metod naukowych.

8. Po wyjaśnieniu syntezy metody naukowej i idąć za tym wyjaśnieniem jakie inne elementy należy mieć na uwadze, aby posiąść kompletny obraz nauki?

**Ćwiczenie 3. Komentarz do tekstu**

**Przeczytaj następujące teksty i przedstaw osobisty komentarz wykorzystując przyswojone treści:**

W naukach przyrodniczych, które rozwinęły się od XVII wieku, istnieje wiara, która doprowadziła do niezwykłych odkryć potwierdzonych przez przewidywania i eksperymenty, w inteligibilność ukrytego porządku naturalnego, którego nie można zaobserwować jedynie przez ludzką percepcję . Bez tej wiary, pojawiającej się na długo przed rewolucją naukową, w leżący u podstaw rzeczywistości zrozumiały porządek, odkrycia te nie byłyby możliwe.

Thomas Nagel

Umysł i wszechświat, p. 44

\* \* \*

Indyk odkrył, pierwszego dnia na fermie drobiu, że nakarmiono go o 9 rano. Jednak będąc dobrym indukcjonistą, nie wyciągnął z tego pospiesznych wniosków. Czekał, aż zebrał większą liczbę spostrzeżeń na temat tego, że jadał o 9 rano i dokonał tych obserwacji w różnych okolicznościach, w środę i czwartek, w upalne i zimne dni, w deszczowe i słoneczne. Każdego dnia dodawał nowe stwierdzenie obserwacyjne do swojej listy. W końcu jego świadomość indukcyjna była usatysfakcjonowana i dokonał indukcyjnego wnioskowania, aby dojść do wniosku: „zawsze jadam o 9 rano”. Ale niestety! Wniosek ten bez wątpienia okazał się fałszywy, gdy w Wigilię Bożego Narodzenia zamiast dać mu jedzenie, odcięli mu szyję. Indukcyjne wnioskowanie na podstawie prawdziwych przesłanek doprowadziło do fałszywego wniosku”.

Bertrand Russell

Przytaczana przez Alan F. Chalmers

Czym jest to, co nazywamy nauką?, p. 22

Temat 7: **Konstrukty naukowe**

Rozważymy teraz konstrukty naukowe, to znaczy wyniki otrzymywane w skutek zastosowania metody naukowej. Wśród tych konstruktów znajdują się pojęcia naukowe, modele, twierdzenia i systemy twierdzeń.

Streszczenie

**1. POJĘCIA NAUKOWE** • Klasyfikujące • Porównawcze • Ilościowe **1.1.** Znaczenie i odniesienie **2. MODELE** • Konkretyzują teorię • Upraszczają rzeczywistość **3. TWIERDZENIA NAUKOWE 3.1.** Twierdzenia obserwacyjne **3.2.** Prawa doświadczalne **3.3.** Zasady ogólne **4. SYSTEMY TEORETYCZNE** • Fe­nomenologiczne • Reprezentacyjne **5. Postęp naukowy** • Istnieje? • Dlaczego warto go oceniać? • Kryteria oceny • To jak miasto

**1. Pojęcia naukowe**

Pojęcia są najbardziej podstawowymi konstrukcjami naukowymi, z których zbudowane są wszystkie inne. Zwykle rozróżnia się trzy duże rodzaje pojęć naukowych.

• ***Klasyfikujące****,* takie jkomórka, cząsteczka czy foton, które umożliwiają podział różnych aspektów rzeczywistości zgodnie z ich cechami.

• ***Porównawcze,*** które służą do ustanowienia pewnego porządku. Na przykład, pojęcie masy pozwala na porównanie wspólnego aspektu dwóch ciał.

• ***Ilościowe*** lub ***wielkościowe,*** które ustanawiają się dzięki pomocy skal i jednostek, a definiują się w odniesieniu do aspektów matematycznych i eksperymentalnych. Na przykład, aby zdefiniować masę jako pewną wielkość (koncepcja ilościowa), trzeba ustalić, że jest wielkością możliwą do skalowania i ctos matemáticos y experi­mentales. Por ejemplo, para definir la masa como una magnitud (concepto cuantitativo), hay que especificar que se trata de una magnitud escalar y aditiva (aspectos matemáticos), e addytywną (aspekty matematyczne) i wskazać metody jej pomiaru (aspekt eksperymentalny), na przykład za pomocą skali.

Masa jest *wielkością skalarną*, ponieważ jej wartość jest reprezentowana przez prostą liczbę: na przykład masa pewnego ciała wynosi 3 kilogramy. Podczas gdy prędkość jest *wielkością wektorową*, ponieważ aby ją określić, nie wystarczy na przykład powiedzieć, że ciało ma prędkość 90 kilometrów na godzinę. Musisz określić, w jakim kierunku i w którą stronę.
Masa jest również *wartością dodaną*, ponieważ masy różnych ciał sumują się arytmetycznie: dwa ciała o masie odpowiednio 2 i 3 kilogramy sumują się łącznie do 5 kilogramów. Natomiast temperatura, która jest również wielkością skalarną, nie jest addytywna. Jeśli zetkną się dwa ciała o temperaturach między 10 a 80 stopni, to równowaga termiczna nie zostanie osiągnięta przy 90 stopniach.

Zastosowanie pojęć ilościowych (wielkości) ma ogromne znaczenie w nauce eksperymentalnej. **Wielkości są pomostem między teorią a eksperymentami**, ponieważ są to koncepcje teoretyczne związane z wynikami eksperymentów. Pozwalają rozwijać teorie matematyczne i poddawać je eksperymentalnej kontroli. Umożliwiają traktowanie rygorystyczne i intersubiektywnie kontrolowalne.

Te trzy rodzaje pojęć są ze sobą powiązane. To, co zaczyna się jako koncepcja porównawcza lub klasyfikacyjna, zaczerpnięte ze zwykłej wiedzy, rodzi koncepcje ilościowe, które z kolei rodzą nowe koncepcje klasyfikacyjne, w procesie coraz bardziej odległym od powszechnego doświadczenia.

**1.1. Znaczenie i odniesienie**

Gdy już zostaną zdefiniowane, pojęcia nie pozostają z konieczności stabilne. Sposób rozumienia atomu, który posiadali starożytni Grecy różni się od tego, który był u zarania teorii ataomu i od współczesnego. Niemniej jednak istnieje pewna ciągłość między nimi.

• Każde pojęcie posiada ***znaczenie,*** które obejmuje przypisywane mu cechy. Znaczenie znajduje się na **poziomie *syntaktycznym,*** to znaczy w kontekście lingwistycznym, w którym definiuje się terminy.

• Ponadto pojęcia zawierają także ***odniesienie,*** które wskazuje jaki rodzaj jednostek jest reprezentowany przez pojęcie. Odniesienie sytuuje się na **poziomie *semantycznym,*** w którym uwzględnia się jakiego rodzaju byty odpowiadają zastosowanemu terminowi.

**Jedno i to samo pojęcie może posiadać wiele znaczeń,** które tylko częściowo się pokrywają **i wiele różnych odniesień,** które nie utożsamiają się ze sobą. To nie stanowi problemu dla nauki, jeśli tylko dobrze określi się różne znaczenia i odniesienia i ustanowi w jaki sposób będzie się aplikowała każde pojęcie do różnych sytuacji. Rygor dowodowy zależy od precyzji definicji, zarówno w tym, co dotyczy znaczenia jak i odniesienia.

Pojęcia takie jak «selekcja naturalna» mogą mieć wielki zasięg oraz impakt (szerokie odniesienie) pomimo tego, że jego znaczenie nie jest zbyt precyzyjne. Dzieje się tak zwykle dlatego, że opierają się na metaforze czy analogii, w tym przypadku «sztucznej selekcji» dokonywanej na roślinach i zwierzętach.

**2. Modele**

*Modele* to konstrukcje teoretyczne, które upraszczają rzeczywistość. Nie są tłumaczeniem, ale ***idealizacją* pewnych aspektów rzeczywistości**.

Niektóre modele są schematycznymi przedstawieniami głównego aspektu, który zamierza się badać, podczas gdy inne są idealizacjami bardzo matematycznymi. W obu przypadkach kluczową rolę odgrywa kreatywność i interpretacja. Naukowiec musi **zrozumieć (1) jakie właściwości zjawisk stanowią odpowiednią podstawą dla idealizacji oraz (2) jakie cechy można zignorować.**

Modele są również **bardzo wszechstronne.** W niektórych przypadkach stosuje się różne modele do badania tej samej rzeczywistości, ponieważ żaden z nich nie pozwala nam uwzględnić wszystkich znanych zjawisk.

Na przykład, do badania cząstek subatomowych stosuje się dwa różne modele, cząsteczkowy i falowy, ponieważ każdy z nich umożliwia zadowalające wyjaśnienie uzupełniających się zjawisk.

Podczas gdy w innych przypadkach prosty i skuteczny model jest udoskonalany przez inne, które są bardziej złożone i precyzyjne.

Zgodnie z newtonowskim modelem Układu Słonecznego: (1) Słońce i planety są zredukowane do punktu, w którym cała ich masa jest skoncentrowana; (2), a interakcje między ciałami są zredukowane do przyciągania grawitacji. Ten model jest prosty i bardzo skuteczny dzięki radykalności uproszczeń. Jednocześnie wyczuwa się, że można go ulepszyć, co zresztą dokonuje się w miarę upływu czasu. Model jest tym dokładniejszy, im bardziej zbliża się do rzeczywistości, ale przez to staje się trudniejszy i bardziej skomplikowany do zbudowania.

Różnorodność modeli zależy od rodzaju badanych zjawisk oraz dostępnych możliwości pojęciowych i eksperymentalnych. W każdym razie **zawsze istnieje dystans między modelem a rzeczywistością**. Należy to brać pod uwagę, aby w pełni ocenić zakres uzyskanych wyników.

Podobnie jak w koncepcjach, modele posiadają również:

• **znaczenie,** które w tym przypadku jest określone teoretycznie. Na przykład jedną z cech charakterystycznych układu Newtona jest to, że masa jest skoncentrowana w punktach, które nie mają objętości.

• oraz **odniesienie**, które jest uwarunkowane znaczeniem modelu i wskazuje na rzeczywistość. Newtonowskie punkty z masą odnoszą się do konkretnych i rzeczywistych planet w Układzie Słonecznym.

Model można dowolnie budować i przerabiać. Jego znaczenie zostanie ustalone zgodnie z pracą teoretyczną. Natomiast jego odniesienie do rzeczywistości będzie dopuszczać zastosowanie różnych modalności w każdym przypadku.

Jednak **istotne jest, aby model zawierał niezbędne koncepcje, aby ustalić odniesienie do rzeczywistości**. Dlatego oprócz sformułowania odpowiednich definicji teoretycznych należy wskazać procedury eksperymentalne, które stanowią podstawę empiryczną dla stosowania modelu. W ten sposób ustalana jest zasadnicza zgodność między modelami a danymi eksperymentalnymi.

Model znajduje się zatem między teorią a rzeczywistością. Z jednej strony **precyzuje teorię**, z drugiej **upraszcza rzeczywistość**. Wychodząc od teorii buduje się model w odniesieniu do (1) koncepcji teoretycznych i (2) procedur eksperymentalnych, które zostaną przeprowadzone w celu empirycznego oparcia modelu.

**3. Twierdzenia naukowe**

Z logicznego punktu widzenia istnieje wielka różnorodność twierdzeń naukowych. Rozważymy trzy rodzaje, które mają szczególne znaczenie dla oceny wiedzy naukowej: twierdzenia obserwacyjne, prawa eksperymentalne oraz zasady ogólne.

**3.1. Twierdzenia obserwacyjne**

***Twierdzenia obserwacyjne* wyrażają** **dane uzyskane w wyniku obserwacji lub eksperymentów.** Na przykład wartość temperatury gazu, trajektoria cząsteczki lub skład chemiczny substancji. Oczywiste jest, że tego rodzaju stwierdzenia są podstawą działalności naukowej.

Ważność (validez) tych twierdzeń zależy od ważności gromadzonych danych. Oznacza to, że opierają się one na założeniach teoretycznych i wiarygodności technik zastosowanych do zbierania obserwacji. ***Twierdzenie obserwacyjne nie jest równoznaczne z prostym tłumaczeniem faktu doświadczenia***.

Znaczenie i odniesienie tych twierdzeń określa się w kontekście zasobów teoretycznych i eksperymentalnych dostępnych w danym momencie. Ten kontekst obejmuje postanowienia i może ulegać zmianom. Ale jeśli jest to dobrze określone, możliwe jest sformułowanie prawidłowych stwierdzeń obserwacyjnych.

**3.2. Prawa eksperymentalne**

***Prawa eksperymentalne* dotycząpojęć obserwacyjnych.** Na przykład, prawo gazów doskonałych zawiera trzy wielkości, których wartości można określić za pomocą procedur empirycznych: ciśnienie, objętość, temperatura. Oczywiste jest, że prawa te odgrywają bardzo ważną rolę w działalności naukowej.

Na przykład, konstrukcja systemów teoretycznych opiera się na prawach eksperymentalnych. Newton wziął prawa Keplera dotyczące ruchu planet wokół Słońca za podstawę swojego systemu.

Prawa eskperymentalne można zweryfikować zgodnie z precyzją na jaką pozwalają dostępne pojęcia i narzędzia oraz w określonych warunkach.

Na przykład, prawo gazu doskonałego saje się prawdziwym lub fałszym stwierdzeniem, gdy ciśnienie, objętość i temperatura są zastępione wartościami zmierzonymi. Następnie obserwuje się, że dotyczy to niskich ciśnień i przy założeniu, że cząsteczki: zachwują się losowo; mają znikome wymiary, nie wywierała siły przyciągania, a ich zderzenia są idealnie elastyczne. Jeśli te założenia nie zostaną spełnione, to prawo nie sprawdza się i trzeba poszukiwać nowych sformułowań.

Prawo eksperymentalne **nie jest dokładnym tłumaczeniem praw natury.** W rzeczywistości te prawa są relacjami, które sprawdzają się w określonych warunkach.

Dlatego, ponieważ w przyszłości pojęcia mogą zostać doprecyzowane, zaś narzędzia pomiarowe udoskonalone, **wszystkie prawa są przybliżone, tymczasowe i względne.** Nie wyklucza to jednak ważności prawa w odpowiednim kontekście.

**3.3. Zasady ogólne**

Jak już wspomniano w pierwszej części tematu 6 *zasady ogólne* wyrażają związki pojęć teoretycznych, które uznaje się za ogólnie obowiązujące. Typowym przykładem są *zasady zachowania* masy i energii, momentu, parzystości etc. Są one tak przydatne w działalności naukowej, że w przypadku konfliktu między doświadczeniem a jedną z tych zasad, preferuje się utrzymanie zasad ogólnych kosztem wprowadzenia nowych pojęć i pomocniczych hipotez.

**4. Systemy teoretyczne**

***System teoretyczny* to zbiór twierdzeń, uporządkowanych między sobą za pomocą relacji logicznych.** Przykładem systemu teoretycznego jest mechanika kwantowa.

Dochodzi do sformułowania tych systemów, gdy dostępny jest zestaw praw eksperymentalnych. **Są to spójne, ale otwarte systemy,** to znaczy podatne na ulepszenia w celu uzasadnienia nowych praw czy włączenia nowych wyników. Z tego powodu formułowanie systemów dokonuje się zwykle w sposób fragmentaryczny. Mimo tego wyróżnia się dwa prototypy systemów teoretycznych: fenomenologiczne i reprezentacyjne.

• **Systemy fenomenologiczne** są bardziej bliskie zjawiskom, co pozwala na uzyskanie bardzo pewnych wyjaśnień i przewidywań, ale mało głębokich. W tych systemach, po ustaleniu reguł odpowiedniości, weryfikacja twierdzeń teoretycznych dokonuje się bez trudności, gdyż stosowane pojęcia są albo obserwacyjne albo do nich sprowadzane.

• **Systemy reprezentacyjne** mają na celu wyjaśnienie nieobserwowalnych struktur i procesów. W tych systemach zwiększa się głębia wyjaśnienia kosztem niezawodności. Co więcej sprawdzenie twierdzeń teoretycznych jest bardzo skomplikowane, ponieważ przedmiot jest określany przez nieobserwowalne właściwości.

Oba podejścia dopełniają się wzajemnie, a teorie zwykle znajdują się gdzieś pomiędzy tymi skrajnościami.

Kuhn podkreślał, że choć istnieją kryteria akceptowalności systemów teoretycznych, to należy je uzupełnić uznaniem ze strony naukowców. **Wybór teorii zależy od kryteriów obiektywnych,** to nie sprawa gustów, ale jednocześnie **objemuje oceny**, których nie można pominąć. Taki wybór nie może być podejmowany w sposób automatycznych i bezosobowy na zasadzie pewnego algorytmu, ale jednocześnie jest zgodny z istnieniem ścisłych kryteriów.

Niezależnie od kryteriów wskazanych w trzeciej sekcji szóstego tematu, Thomas Kuhn zaznaczył swoje własne kryteria: **precyzja, spójność, zasięg, prostota i owocność.** Teoria jest precyzyjna, gdy jej konsekwencje zgadzają się z wynikami eksperymentów i możliwymi obserwacjami. Jest spójna, jeśli w samej teorii nie istnieją wewnętrzne sprzeczności, a teoria jest zgodna z innymi przyjętymi teoriami. Posiada zasięg, jeśli konsekwencje teorii wykraczają poza dane szczegółowe, które na początku chciało się wyjaśnić. Jest prosta, gdy pozwala uporządkować zjawiska, które w innym przypadku pozostałyby izolowane. A jest owocna, gdy jest w stanie wspierać nowe odkrycia w badaniach naukowych.

**5. Postęp naukowy**

Ciekawym pytaniem do rozstrzygnięcia jest to czy można mówić o postępie naukowym. W pierwszym przybliżeniu **wydaje się oczywistym, że tak**, ponieważ najbardziej spektakularną cechą nauki eksperymentalnej jest właśnie jej postęp.

• W niektórych przypadkach postęp jest tak niepodważalny, jak wtedy, gdy zaczyna istnieć część nauki, która wcześniej nie istniała. Taki **postęp jest *kumulatywny i liniowy***.

• Jednakże w innych przypadkach, takich jak ***postęp między-dyscyplinarny*** nie jest tak prosty do określenia, ponieważ ten rodzaj postępu **nie jest liniowy**.

Na przykład, istnieją wielkie trudności przy porównaniu takich systemów jak mechanika klasyczna, względności czy mechanika kwantowa, których formuły różnią się w ich podstawowych aspektach. Obecnie utrzymuje się, że mechanika kwantowa jest szczególnym przypadkiem dwóch pozostałych. Pozostaje jednak konfrontacja dwóch pozostałych teorii. A jest trudno je porównać, ponieważ na przykład względność jest teorią ciągłą, w której czas jest zmienny, podczas, gdy mechanika kwantowa to dyskretna teoria, w której czas uznaje się za wartość stałą.

Ocena postępu w ramach jednej dyscypliny stwarza trudności, które dotyczą zmian konceptualnych i eksperymentalnych, które ponadto są częste, gdy dyscyplina faktycznie rozwija się w poszukiwaniu nowych wyjaśnień i zastosowań.

**Dlaczego jest ważne dokonywanie oceny postępu między-dyscyplinarnego?** Można wskazać na trzy motywacje.

• **Motywacja filozoficzna,** której celem jest uzyskanie obrazu postępu naukowego jako wsparcia dla własnych idei filozoficznych. Na przykład, aby bronić tego, że nauki eksperymentalne powinny być paradygmatem wszelkiego wartościowego poznania.

• Chęć znalezienia kryteriów, które pozwolą na ocenę potencjalnej wartości teorii ze względu na **przyszłe badania.** Ta motywacja jest kluczowa dla tych badań, które wymagają zaangażowania wielkich zasobow ludzkich i materialnych, a pytanie o ich szanse sukcesu wydaje się być racjonalne.

• **Motywacja epistemologiczna** oceniająca postęp naukowy sam w sobie. Poszukuje się realnego obrazu postępu pozwalającego na właściwe zrozumienie jego natury oraz czynników, od których zależy.

Po ustaleniu powodów, dla których może być interesującym badanie postępu między-dyscyplinarnego, trzeba zastanowić się czy jest możliwe stwierdzenie jego istnienia.

To zagadnienie pozostaje ściśle związane z problemem ***mierzalności* teorii.** Thomas Kuhn stwierdził, że paradygmaty (i teorie, które je tworzą) zazwyczaj są nie do porównania, niemożliwe do zmierzenia, ponieważ zawierają różne pojęcia podstawowe i stosują odmienne sposoby eksperymentowania. Wniosek, który wydaje się wynikać z tego stwierdzenia, jest taki, że postęp naukowy albo nie istnieje, albo jest nieracjonalny, ponieważ nie można racjonalnie wyjaśnić tego, że jedna teoria jest lepsza od innej.

Nie zapominając o trudnościach w porównywaniu dwóch konkurencyjnych teorii, Craig Dilworth zaproponował trzy **kryteria oceny akceptowalności systemów:** (1) ich **dokładność lub precyzja** weryfikowana za pomocą pomiarów empirycznych; (2) **zasięg lub zakres** problemów, które można rozwiązać i **prostota** teorii, która zależy od ilości i złożoności wprowadzonych do niej modyfikacji w celu wyjaśnienia danych empirycznych. Pierwsze dwa czynniki są empiryczne, a trzeci bardziej teoretyczny.

Podsumowując, postępu naukowego nie należy rozumieć tak jakby chodziło o budynek w budowie, w którym to, co już zostało zbudowane jest zgromadzone w całym budynku. Nie jest też tak jakby było miastem, które odbudowuje się na nowo, gdy następuje znaczący postęp. **Postęp w naukach eksperymentalnych bardziej przypomina budowanie miasta, w którym łączy się to, co nowe z tym, co stare**; wznosi się nowe budynki, a stare są przbudowywane lub burzone. **Postęp istnieje, ale nie jest zawsze liniowy czy akumulatywny**.

**Ćwiczenie 1. Słownictwo**

**Ustal znaczenie następujących słów i zastosowanych wyrażeń:**

• Pojęcie klasyfikujące

• Pojęcie porównawcze

• wielkość

• Model

• Idealizacja

• Znaczenie

• Odniesienie

• Stwierdzenie obserwacyjne

• Prawo eksperymentalne

• Zasada ogólna

• System teoretyczny

• System fenomenologiczny

• System reprezentacyjny

• Postęp akumulatywny

• Postęp liniowy

• Postęp między-dziedzinowy

**Ćwiczenie 2. Przewodnik nauki**

**Odpowiedz na następujące pytania:**

1. Na jakie duże grupy można podzielić pojęcia naukowe?

2. Co rozumie się przez znaczenie i odniesienie w pojęciach i modelach?

3. Czym jest model i dlaczego są tak różnorodne między sobą?

4. Jaka jest rola modelu wobec teorii i rzeczywistości?

5. Wymień niektóre rodzaje twierdzeń naukowych i wskaż na czym polegają.

6. Między jakimi skrajnościami mogą poruszać się systemy teoretyczne?

7. Porównaj kryteria akceptowalności zaznaczone przez Kuhna z wskazanymi we wcześniejszym rozdziale o metodzie hipotetyczno-dedukcyjnej z tematu poprzedniego.

8. Czy kryteria akceptowalności wystarczają do tego, aby uznać teorię za dobrą?

9. W jakim sensie można mówić o postępie w aktywności naukowej?

10. Jakie mogą istnieć motywacje do oceny progresu wewnątrz dyscypliny naukowej?

11. Jakie kryteria wskazuje Dilworth dla porównania postępu systemów teoretycznych?

12. Idąc za porównaniem do budowli: jakiego rodzają budynkiem wydaje się być nauka?

**Ćwiczenie 3. Komentarz do tekstu**

**Przeczytaj tekst i przygotuj osobisty komentarz wykorzystując przyswojone treści:**

Fizyka mówi nam o świecie fizycznym dużo mniej niż nam się wydawało (…). To, co wiemy o świecie fizycznym (…) jest dużo bardziej abstrakcyjne niż zakładaliśmy. (…) O prawach dotyczących tego rodzaju zjawisk [fizycznych] coś wiemy – to, co można wyrazić za pomocą formuł matematycznych – ale o ich naturze nie wiemy nic (…). Teoria względności wiele osiągnęła w tym względzie i dokonawszy tego przybliżyła nas do podstawowej struktury, która jest metą dla matematyków – nie dlatego, że byłaby jedyną sprawą, która ich interesuje jako ludzi, ale dlatego, że jest jedyną rzeczą, którą można wyrazić za pomocą formuł matematycznych. (…) Fizyk (…) nie wie nic o materii poza pewnymi prawami opisującymi jej ruchy.

Bertrand Russell

ABC of relativity

Temat 8 : **Prawda naukowa**

Obiektywność uważa się za wartość nauki. Ta obiektywność może być rozumiana na dwa sposoby, jako intersubiektywna ważność lub jako coś należącego do przedmiotu, co ma miejsce w rzeczywistości. W pierwszym sensie stwierdza się, że metody i wyniki naukowe są obowiązujące dla każdego podmiotu, niezależnie od jego osobistych przekonań. Tymczasem w drugim znaczeniu dochodzi się do przekonania, że uzyskana wiedza jest prawdziwa. Bez wątpienia oba znaczenie pozostają ze sobą ściśle powiązane, ale nie identyczne. Lepiej badać je osobno i w kolejności: najpierw intersubiektywność, a potem prawdę.

**1. INTERSUBIEKTYWNOŚĆ NAUKOWA** • Zakres • Charakter operacyjny • As­pekt publiczny i prywatny • Kompetentni eksperci • Powtarzanie eksperymentów **1.1.** Konwencje i ustalenia • Instrumentalne • Funkcjonalne • Aksjomatyczne • Oceniające • Normatywne • Zmniejszają arbitralność • Ułatwiają intersubiektywność **2. OBIEKTYWNY WYMIAR PRAWDY NAUKOWEJ** • Prawda kontekstualna • Prawda pragmatyczna • Prawda jako odpowiedniość z rzeczywistością • Wiedza autentyczna, częściowa, zbliżona i możliwa do lepszego ujęcia **3. DEBATA O PRAWDZIE NAUKOWEJ 3.1.** Umiarkowany realizm • Realistyczna intencja • Poziom organizacji • Porządek natury • Pewność w prawdzie • Ciągłość wiedzy **3.2.** Standardowa interpretacja w nauce • Charakterystyka • Problem • Paradoks **3.3.** Inne interpretacje • Specjalizacja • Zakres informowania

**1. Intersubiektywność naukowa**

W naukach eksperymentalnych wszystkie **hipotezy** powinny spełniać minimalne wymaganie: żeby mogły być kontrolowane eksperymentalnie. Ten wymóg ***kontroli eksperymentalnej*** oznacza, że musimy ***zdefiniować pojęcia,*** które wiążą teorie z eksperymentem.

• Kiedy definiujemy te pojęcia, ograniczamy **zakres *intersubiektywności***. Każdy może wykorzystać te koncepcje w tym samym sensie, co my, i osiągnąć te same wyniki.

Porozumienie w sprawie korzystania z pojęć określa rzeczywistość, która cieszy się szczególną obiektywnością. Jest to zgoda dotycząca sposobu używania pojęć: używamy ich w ten sam sposób; i na tej podstawie budowane jest porozumienie intersubiektywne. Intersubiektywność osiąga się poprzez sposób działania zorientowany na wiedzę: koncepcje, modele itp. Oznaczają to, co oznaczają, ponieważ używamy ich tak a nie inaczej. Ten aspekt operacyjny jest ustalany przez uciekanie się do instrumentów, ale nie ogranicza się do czystego posługiwania się nimi. Intersubiektywność nauki eksperymentalnej ma ścisły związek ze zdolnością do przeprowadzania kontroli eksperymentalnych

• Innymi słowy, ***obiektywność* naukowa pochodzi ze *zbudowania przedmiotu* ustanawiając jego relację z eksperymentami.** W ten sposób uzyskuje się ***intersubiektywność* o charakterze operacyjnym**.

• W ten sposób można połączyć ze sobą ***publiczne i prywatne* aspekty poznania naukowego:** to ja poznaję, ale poznaję rzeczy, które inni mogą poznać.

Nauki eksperymentane szukają intersubiektywnych sformułowań (apekt publiczny), których obowiązywalność nie będzie zależała od subiektywnych interpretacji (aspekt prywatny). Jednakże pierwotne źródło wszelkego poznania jest ściśle osobowe (aspekt prywatny).

• Mogą zaistnieć zgodności intersubiektywne, ponieważ istnieje subiektywna wiedza, która odwołuje się do doświadczeń osobistych związanych z zewnętrzną rzeczywistością, nad którą można sprawować kontrolę eksperymentalną.

Najciekawsze eksperymenty zwykle zakładają łańcuch procesów, w które są zaangażowane bardzo skomplikowane instalacje, w związku z czym ich realizacja wymaga zastosowania całego szeregu teorii, interpretacji i działań, które wymagają eksperckiej wiedzy. Ponadto, **kontrola eksperymentalna dopuszcza stopnie,** ponieważ wspomniana kontrola wymaga (1) zbioru interpretacji, (2) właściwej wiedzy oraz (3) wiedzy specjalistycznej.

• Potwierdzenia eksperymentalne są dokonywane dzięki **kompetencjom ekspertów,** którzy są zdolni do stworzenia wyrafinowanych metod oraz do wykonywania i interpretacji bardzo skomplikowanych działań instrumentalnych.

Gdy twierdzi się, że intersubiektywność odwołuje się do eksperymentów, które mogą być sprawdzone przez każdego, to zakłada się, że chodzi o doświadczonego eksperymentatora. W rzeczywistości niewiele osób można za takowe uznać.

Kontrola eksperymentalna jest powiązana ze **zdolnością do powtarzania eksperymentu,** która jest większą, gdy można powtórzyć je z większą dokładnością i konstrolą i mniejszą, gdy przedmiot badania naukowego nie wiąże się z powtarzalnymi eksperymentami.

• Dokładne powtórzenie eksperymentu jest technicznie niemożliwe, ponieważ jego warunki nie są zawsze takie same.

Procedury eksperymentalne znajdują się **w ciągłej ewolucji.** Gdy powtarza się eksperyment, to czyni się to na przykład przy zastosowaniu bardziej zaawansowanego sprzętu lub z zamiarem osiągnięcia nowych celów. Zwykle podtrzymuje się to, co było istotne w poprzednich ustaleniach, ale **bez ograniczania się do powtarzania dokonanych wcześniej eksperymentów.**

• Poza tym, choć byłoby to możliwe, dokładne powtórzenie eksperymentu nie byłoby wcale pożądane, ponieważ wynik byłby taki sam. Powtarzanie danego eksperymentu wymaga pewnej zmienności.

• W przypadku niemożności przeprowadzenia powtarzalnych eksperymentów, szuka się **zdarzeń, które można sklasyfikować:** zdarzeń określonego rodzaju, który idzie za pewnymi parametrami.

Na przykład, wybuch gwiazdy nie może się powtórzyć, ale zjawisko wybuchu gwiazdy można badać jako zjawisko rządzone przez prawa, które zostawiły swój ślad. Albo pomyślmy także o naukach takich jak geologia czy astronomia, w których rola eksperymentów odgrywa niewielką rolę w porównaniu z obserwacją.

**1.1. Konwencje i ustalenia**

Nauka eksperymentalna nie jest prostym produktem czystych faktów i logicznych wniosków. Konstrukcja teorii i ich weryfikacja eksperymentalna wymagają ***ustaleń lub konwencji*** w celu zdefiniowania pojęć. Ten konwencjonalny aspekt nauki ma kluczowe znaczenie, ponieważ ***pozwala na obiektywność i intersubiektywność****, ale jest także jednym z powodów, dla których nie może istnieć doskonałe dowodzenie logiczne*.

**Konstrukcja pojęć naukowych wymaga interpretacji**, już w przypadku podstawowych pojęć zbliżonych do poziomu obserwowalnego, ale jeszcze bardziej w pojęciach pochodnych, budowanych na bazie tych podstawowych.

**Interpretacja nie oznacza jednak arbitralności**. Przyjęte ustalenia powinny prowadzić do spójnych teorii zgodnych z dokładnymi danymi uzyskanymi w drodze eksperymentów. Konieczność uciekania się do postanowień umożliwia osiągnięcie wysokiego rygoru dowodowego, ponieważ ustalenia, na podstawie których formułowane są koncepcje naukowe, nie są arbitralne.

Wśród różnych rodzajów konwencji lub postanowień stosowanych w działalności naukowej można wyróżnić:

***• Instrumentalne***: są niezbędne do pomiaru przyrządami. Im bardziej złożone urządzenie, tym większe ustalenia instrumentalne. Na przykład waga używana do ważenia wymaga zaakceptowania pewnych zasad stosowania, przestrzegania i znajomości pewnych praw fizycznych, według których będzie działać waga, lub określenia podstawowych wielkości jak funty, kilogramy..., które będą stosowane.

***• Funkcjonalne***: odnoszą się do formalnego wyrażenia praw naukowych. Formułowanie ilościowe wymaga użycia matematyki. Na przykład konieczne jest uzgodnienie, co oznaczają wyrażenia F = m ∙ a, 2 kg, 5N…

***• Aksjomatyczne***: obejmują one decyzje, na podstawie których niektóre stwierdzenia są podstawowymi aksjomatami teorii. Ponieważ ta sama teoria dopuszcza różne sformułowania, w takich decyzjach zawsze występuje element konwencjonalny. Na przykład, w zależności od tego, czy akceptuje się piąty aksjomat Euklidesa (dla punktu poza daną linią można narysować tylko jedną równoległą), geometrie, które można uzyskać, będą euklidesowe lub bezwzględne (nie-euklidesowe).

***• Oceniające:*** określają warunki, w których uważa się, że konstrukcja teoretyczna musi zostać zaakceptowana lub odrzucona. Służą do oszacowania, co należy zrobić w przypadku konfliktu między teorią a eksperymentem. Na przykład, co zrobić w obliczu nieudanego eksperymentu: przeformułować teorię, uzupełnić ją hipotezami pomocniczymi, ponownie zinterpretować wyniki eksperymentu, powtórzyć eksperyment ...

* ***Normatywne***: odnoszą się do związku między wiedzą z zakresu nauk eksperymentalnych a innymi metodami poznawczymi. Określają zakres nauki eksperymentalnej i jej integrację z całą ludzką wiedzą

Konwencje te dają nam strukturę prawdziwej nauki. **W nauce najpierw przyjmuje się cały zestaw warunków, a następnie dochodzi się do wyników empirycznych, które będą prawdziwe w kontekście, w którym zostały sformułowane**. Dlatego ważność twierdzeń naukowych ma charakter kontekstowy: zależy od kontekstu teoretycznego i praktycznego, czyli zbioru warunków przyjętych w każdym przypadku..

• Wszystkie twierdzenia empiryczne zależą **od konwencji lub postanowień, które są a priori,** przed uzyskanymi wynikami.

• Jedyną absolutną rzeczą w nauce jest ***metateoretyczne stwierdzenie typu Jeśli ... to*** ... Jeśli z góry zakładamy pewną grupę postanowień, to otrzymujemy te wyniki empiryczne.

Na przykład, jeśli założymy, że przestrzeń jest euklidesowa, podobnie jak Newton, to wówczas obserwujemy siły grawitacyjne. Podczas gdy zakładając, że przestrzeń jest przestrzenią Riemanna, podobnie jak Einstein, to zaobserwujemy krzywiznę przestrzeni. To, co wcześniej było wyjaśniane przez siły grawitacyjne, teraz jest wyjaśnione krzywizną przestrzeni.

**Obiektywność naukowa ma charakter kontekstowy, a nie absolutny. Ale to nie znaczy, że jest względna, ponieważ czynniki konwencjonalne nie są arbitralne.**

Istnienie postanowień ***nie zwiększa arbitralności, ale ją zmniejsza***. Po zaakceptowaniu zestawu postanowień zakres tego, co jest dopuszczalne, jest dobrze określony. To właśnie istnienie warunków prowadzi ramię w ramię do intersubiektywności charakterystycznej dla nauki eksperymentalnej. *Posługiwanie się postanowieniami* ***nie zapobiega intersubiektywności, ale umożliwia.***

Na przykład, jeśli porównamy wagę dwóch praktycznie równych obiektów, możemy nie zgodzić się, która waży więcej. Ale jeśli zastosujemy skalę (i oboje zgodzimy się, że jest to dobry sposób na porównanie wag), łatwiej nam dojść do tego samego wniosku, który jest najcięższym przedmiotem z tych dwóch.

Konstruowanie teorii, przeprowadzanie eksperymentów i ich wzajemne relacje byłyby niemożliwe, gdyby nie ustanowiono kryteriów, postanowień lub konwencji, które umożliwiłyby ich interpretację. Problem powstanie tylko wtedy, gdy intersubiektywność będzie chciało się oprzeć na ściśle logicznych podstawach. **W nauce nie ma doskonałego logicznego dowodzenia**. To, co faktycznie osiągnięto, to demonstracje kontekstowe w odniesieniu do kontekstu przyjętych postanowień, które z kolei mogą ulec zmianie.

Podsumowując to, co do tej pory zostało przedstawione. Działalność naukowa poszukuje wiedzy o przyrodzie i wykorzystuje do tego teoretyczne konstrukcje, które nie są zwykłymi tłumaczeniami rzeczywistości. Konstrukcje te oraz metody eksperymentalnie weryfikujące ich wartość opierają się na konwencjonalnych założeniach. Istnienie konwencjonalnych założeń nie tylko nie zapobiega intersubiektywności, ale jest warunkiem, który ją umożliwia. Po ustaleniu podstaw ścisłej obiektywizacji uzyskuje się równie ważne demonstracje intersubiektywne, chociaż zawsze są to w tej dziedzinie demonstracje kontekstowe, ponieważ ich ważność odnosi się do teoretycznego i praktycznego kontekstu każdej konkretnej obiektywizacji. Dzięki temu można osiągnąć obiektywizm naukowy o wartości intersubiektywnej. Co pozwala nam mówić o prawdzie naukowej w słabym znaczeniu.

**Czy można zatem mówić o obiektywności naukowej, w silnym tego słowa znaczeniu, jako znajomości rzeczywistości**? Czy konstrukcje naukowe odpowiadają rzeczywistości?

**2. Obiektywny wymiar prawdy naukowej**

Zacznijmy od wyróżnienia trzech aspektów, w których możemy odnosić się do prawdy: kontekstualnego, pragmatycznego i korespondencji z rzeczywistością.

• **Z kontekstowego punktu widzenia stwierdzenie jest prawdziwe, gdy spełnia zasady ważności danego *kontekstu* teoretycznego.** Po ustaleniu założeń teorii naukowej stwierdzenia, które są w niej wykazane, są prawdziwe w tym kontekście.

Stosując analogię do języka, to tak, jakby na poziomie syntaktycznym byłbym w stanie konstruować zdania o bardzo złożonym znaczeniu. To, co mówię, ma sens samo w sobie. Załóżmy, że moja teoria jest odpowiednikiem mówienia bardzo dobrze i sensownie jednym z tych dwóch języków: elfickim lub angielskim.

**• Z pragmatycznego punktu widzenia stwierdzenie jest prawdziwe, jeśli pozwala nam rozwiązać problemy naukowe, które sobie stawiamy**. Kiedy demonstracje kontekstowe są dobrze ugruntowane, to znaczy gdy są związane z eksperymentami, wówczas można potwierdzić ich pragmatyczną prawdę, ponieważ można je zastosować do wyjaśnienia i kontroli problemów.

Kontynuując analogię, to, co mówię, ma sens i pozwala mi działać. Innymi słowy, to, o czym mówię, pomaga mi poruszać się w rzeczywistym kontekście, ma praktyczne zastosowanie. Na przykład dzwonię, aby zamówić taksówkę, a taksówka naprawdę jedzie. Gdybym był w Londynie, język elfów nie byłby w stanie pomóc mi zamówić taksówki (zakładam, że londyńscy taksówkarze nie mówią po elficku), podczas gdy przydatny byłby trochę angielski lub inny język. Albo pomogłoby wyjście na ulicę, wyciągnięcie ręki, gdy przejeżdża taksówka, a następnie przekazanie taksówkarzowi notatki z adresem.

**• Prawda jako *korespondencja z rzeczywistością* zostaje ustalona po osiągnięciu dwóch poprzednich: prawdy kontekstualnej i prawdy pragmatycznej**. Stwierdzenia odnoszą się do idealnego modelu zdefiniowanego w odpowiadającej mu obiektywizacji, a model ten odnosi się do rzeczywistości poprzez zestaw kryteriów operacyjnych. Dlatego stwierdzenia, które są ważne w kontekście ustalonych warunków teoretycznych i praktycznych, odpowiadają rzeczywistości w tych granicach, zgodnie z różnymi modalnościami każdego przypadku.

Kontynuując ten przykład, stopień komunikacji, jaki osiągnę w Londynie, będzie zależeć od mojej znajomości języka lub języków niezbędnych do komunikowania się w tym miejscu. Muszę opanować język i używać go do komunikacji. W miarę doskonalenia się w tych dwóch aspektach moja wiedza i opanowanie kultury będą coraz większe

*Dlatego dzięki nauce można uzyskać* ***wiedzę, która jest autentyczna, a jednocześnie częściowa, przybliżona i możliwa do dalszego doskonalenia***.

**• Częściowa,** ponieważ odnosi się tylko do aspektów rzeczywistości, które są dostępne dla odpowiedniego uprzedmiotowienia.

**• Przybliżona,** ponieważ konstrukcje teoretyczne odpowiadają rzeczywistości w granicach narzuconych przez dostępne możliwości teoretyczne i eksperymentalne.

• I **możliwa do doskonalenia,** ponieważ możemy uzyskać głębsze i dokładniejsze obiektywizacje.

**3. Debata o prawdzie naukowej**

**3.1. Umiarkowany realizm**

Przedstawione wyżej rozważania prowadzą nas do autentycznego realizmu (możemy osiągnąć prawdziwą wiedzę o rzeczywistości), ale nie naiwnego, ponieważ jest on uwarunkowany kontekstowym i częściowym charakterem naukowej prawdy.

***• Istnieje realistyczna intencja działalności naukowej.*** Działalność naukowa odnosi się do prawdziwych aspektów przyrody za pomocą sztucznego języka. Punktem wyjścia są byty, właściwości i procesy dostępne dla zwykłego doświadczenia, ale na tej podstawie definiowane są inne byty, właściwości i procesy, które należą do idealnych modeli, których odniesienie do rzeczywistości nie jest bezpośrednie. Konstrukcje teoretyczne są narzędziem, za pomocą którego można poznać rzeczywistość, ale nie są to zwykłe jej tłumaczenia.

**• Realizm zależy od poziomu organizacji badanego obiektu**. Oczywiste jest, że geologia ma wyraźnie realistyczne znaczenie: gdy geolog wyjaśnia, jak powstała skorupa ziemska, proponuje prawdziwe wyjaśnienie. Biolog ewolucyjny próbuje również zaproponować przedstawienie prawdziwego przebiegu wydarzeń i próbuje ustalić ich przyczyny. Coś podobnego dzieje się w chemii i astrofizyce. Natomiast teorie pola kwantowego proponują bardzo abstrakcyjne modele matematyczne, które odnoszą się do rzeczywistości w znacznie bardziej pośredni i wyrafinowany sposób.

To, co widzieliśmy do tej pory, prowadzi nas do stwierdzenia, że ​​**zasadne jest przyjęcie umiarkowanego realizmu**, zgodnie z którym, gdy możemy zweryfikować ważność konstrukcji teoretycznych w ściśle określonym kontekście naukowym, możemy potwierdzić, że odpowiadają one rzeczywistości zgodnie z odpowiednim kontekstem.

Ten umiarkowany realizm **zakłada realistyczną podstawę filozoficzną**, która jest już implikowana w działalności naukowej.

• Wymóg kontroli eksperymentalnej w nauce jest niezgodny z doktrynami idealistycznymi, empirystycznymi lub sceptycznymi

• Możliwość osiągnięcia intersubiektywnego porozumienia wyjaśnia się dzięki istnieniu tej wspólnej podstawy.

To minimum realizmu można podsumować w trzech punktach.

• Po pierwsze, w przyrodzie ***istnieje porządek, który może zostać uchwycony dzięki ludzkiemu zrozumieniu***.

To stwierdzenie obejmuje trzy aspekty. Po pierwsze, istnieją realne struktury, porządek, który nie jest tworzony przez ludzkie poznanie, lecz posiada swoją własną konsystencję. Po drugie, że struktury te są inteligibilne, dzięki czemu człowiek może poznać wewnętrzny porządek natury.

Po trzecie, człowiek ten ma zdolność głębokiego poznania tego prawdziwego porządku.

Samo istnienie nauki eksperymentalnej i jej postęp potwierdzają zasadność tych twierdzeń. Im większy postęp naukowy, tym bardziej oczywiste jest istnienie praw, które stają się znane i wykorzystywane w kontrolowanej dziedzinie przyrody. W tym sensie *postęp naukowy stanowi pozytywny test realizmu, a jednocześnie poszerza i precyzuje realizm zakładany przez działalność naukową*.

Subiektywistyczna wizja nauki będzie musiała zmierzyć się z faktem, że chociaż formułowanie konstrukcji teoretycznych jest naszym wynalazkiem, ich weryfikacja i zastosowanie nie może być przeprowadzone arbitralnie. Doktryny typu subiektywnego lub sceptycznego są niespójne z wynikami osiąganymi przez naukę

• En segundo lugar, ***es posible alcanzar la certeza en la posesión de la ver­dad***. La verdad se encuentra en el plano objetivo, ya que expresa la ade­cuación entre nuestros enunciados y la realidad. En cambio, la certeza se encuentra en el plano subjetivo, pues se refiere al grado de seguridad subjetiva con que se afirma algo como verdadero o falso. El conocimiento humano con todas sus limitaciones puede llegar a tener certezas sobre la naturaleza.

• Po trzecie, ***istnieje ciągłość między zwykłą wiedzą a nauką eksperymentalną***. Z jednej strony działalność naukowa nieustannie opiera się na zwykłej wiedzy, z drugiej zaś podstawowe kanony ważności są zasadniczo identyczne w obu przypadkach. Oczywiście różnice między zastosowanymi procedurami są ogromne, ale ocena wiedzy zawsze zależy ostatecznie od doświadczenia i prawidłowego rozumowania.

**3.2. Standardowa interpretacja nauki**

We współczesnej filozofii nauki często mówi się, że nigdy nie możemy osiągnąć wiedzy pewnej. Stąd wyłania się obraz wiedzy naukowej, który różni się od tego przedstawionego w poprzedniej części i można go streścić w pięciu punktach:

• **Realizm ontologiczny:** istnieje rzeczywistość niezależna od naszej wiedzy.

• **Prawda jest ideą regulacyjną**: nauka eksperymentalna jest ukierunkowana na znajomość rzeczywistości.
• **Niemożliwość justyfikacjonizmu[[2]](#footnote-2)**: z powodów logicznych dowodzenia nauk eksperymentalnych nigdy nie są ostateczne.

• **Fallibilizm**: jako konsekwencja poprzedniego stwierdzenia utrzymuje, że żadne twierdzenie nauk eksperymentalnych nie może zostać potwierdzone z całą pewnością.

• **Częściowa prawda**: jednak metoda eksperymentalna pozwala nam korygować nasze hipotezy, porównując je z doświadczeniem, abyśmy mogli pogłębiać naszą wiedzę o rzeczywistości.

Problem z przedstawioną właśnie interpretacją standardową polega na tym, że chociaż odrzuca racjonalistyczne rozwiązanie, **wciąż akceptuje podejście racjonalistyczne**.

• Po pierwsze, zakłada, że ​​pewność co do twierdzeń naukowych może istnieć tylko wtedy, gdy można je ostatecznie wykazać przy użyciu czysto logicznych argumentów. Następnie, po zaakceptowaniu tej idei falibilizm staje się nieunikniony.

Jednak wiedza ludzka nie działa racjonalnie, ponieważ w każdym dowodzeniu występują aspekty konwencjonalne (różne postanowienia, o których mówiliśmy). Dzięki tym warunkom możemy osiągnąć prawdziwą wiedzę, a także wiedzieć, że ją osiągnęliśmy, nawet jeśli jest to ograniczona i możliwa do udoskonalenia prawda.

Sposób wyjaśnienia prawdy naukowej może wydawać się paradoksalny. Po pierwsze, polega na **uznaniu** zarówno **ograniczeń** naszej wiedzy, jak i konwencjonalnych aspektów, które mają wpływ na konstruowanie przedmiotu naukowego i na dowodzenie. A następnie można określić, w jakim sensie konstrukcje teoretyczne odnoszą się do rzeczywistości.

Paradoks polega na tym, że **punktem wyjścia do oparcia niekonwencjonalnej, nie arbitralnej koncepcji prawdy jest właśnie uznanie konwencjonalnych czynników nauki**. To, że, wiedza jest *ograniczona* i *możliwa do doskonalenia* nie oznacza, że ​​jest *fałszywa*, ale że *istnieją różne stopnie pewności*.

Innymi słowy, aby osiągnąć naukowe poznanie rzeczywistości, pierwszą rzeczą, którą robi naukowiec, jest samo-ograniczenie się. Po pierwsze, uznaje, że nie może wszystkiego poznać, nawet jeśli tego wprost nie powie; a następnie zawęża sferę wiedzy do dostępnego poziomu. Definiuje koncepcje, metody, narzędzia ... i rozwija konstrukcje naukowe, które umożliwiają obiektywny dostęp do rzeczywistości. Wiedza, którą osiąga w ten sposób, jest wiedzą zobiektywizowaną, chociaż zapośredniczoną i ograniczoną.

Analogicznie do języka moglibyśmy powiedzieć, że najpierw tworzone są słowa, które odnoszą się do rzeczy: słowa odnoszące się do rzeczywistych przedmiotów, działań, opisów ... słowa, które nie mogą zawierać całej rzeczywistości, słowa ograniczające poznawalna rzeczywistość, słowa, które pozwalają nam odnosić się do rzeczywistości w obiektywny i prawdziwy sposób.

Tak jak słowa oznaczają to, co oznaczają, ponieważ używamy ich w sposób, w jaki je używamy, moglibyśmy powiedzieć, że konstrukcje naukowe oznaczają to, co one oznaczają, ponieważ używamy ich tak, jak my ich używamy. Dobrze zdefiniowane słowa lub konstrukcje naukowe pozwalają nam obiektywnie mówić o rzeczywistości; a w miarę jak „definicje” są lepsze, obiektywne mówienie o rzeczywistości będzie bardziej precyzyjne, choć mniej zdolne do mówienia o tym, co bardziej abstrakcyjne.

Na przykład czasownik „edificar” jest dokładniejszy niż czasowniki „hacer” lub „construir”; lub kolor „limonkowy”, bardziej precyzyjny niż „zielony”. Podobnie niektóre konstrukcje naukowe są bardziej precyzyjne niż inne, a w każdym razie zawsze można je doskonalić. Język angielski jest szczególnie plastyczny, aby rozróżnić znaczenie słów, na przykład gdy używa czasowników takich jak „to skype” lub „to metro” w odniesieniu do sposobów dzwonienia lub podróżowania. Jednocześnie bardziej ogólne czasowniki, takie jak „być”, okazują się znacznie bogatsze. Samo-ograniczenie zwiększa precyzję, ale kosztem zawężenia pola widzenia. O tym należy pamiętać w działalności naukowej.

**3.3. Inne interpretacje**

Przedstawiono obraz nauki, jak się wydaje, wydedukowany z samej działalności naukowej i obserwowany przez większość naukowców. Mimo to nie jest to jedyny sposób, aby to zrozumieć. Obecnie istnieją historyczne, socjologiczne, konstruktywistyczne, feministyczne interpretacje nauki, które wydają się bardziej odpowiadać filozoficznym modom każdej epoki niż samej działalności naukowej.

Pokusa, by wykorzystywać naukę do wspierania obcych jej ideologii, była częsta. W XVIII wieku materialiści starali się wspierać swoje idee w oparciu o postępy fizyki. Następnie pozytywizm, empiryzm i marksizm podążały tą samą drogą od XIX wieku do połowy XX wieku. Dzisiaj nauka nie jest zwolniona z tych interpretacji, ale rośnie świadomość niebezpieczeństw pseudonauki i redukcjonizmu.

• W **obszarach specjalistycznych** poziom ideologii jest niższy niż w innych dziedzinach, ponieważ naukowcy stają w obliczu osądu swoich kolegów.

Naukowcy są w stanie łatwo zidentyfikować i często sprzeciwić się próbom ideologizacji nauki.

• Jednak w **obszarze popularnonaukowym** zamieszanie jest łatwiejsze i znacznie częstsze. Przekazywanie nauki przyczynia się do konfigurowania wartości danego społeczeństwa, a pokusa użycia tak potężnego narzędzia do szerzenia ideologii jest znaczna.

Dzisiaj większość naukowców uznaje granice swojej nauki i że istnieje komplementarność między nauką a innymi dziedzinami wiedzy. Mimo to widoczne są ekstremalne przypadki redukcjonistycznego scjentyzmu, typowe dla tych, którzy przyznają się jedynie do tego, co potwierdza nauka, nie zauważając, że istnieją inne wymiary rzeczywistości. W każdym razie **rygor naukowy staje się najlepszym sprzymierzeńcem w walce z ekscesami scjentyzmu**.

**Ćwiczenie 1. Słownictwo**

**Ustal znaczenie następujących słów i zastosowanych wyrażeń:**

• Intersubiektywność

• Obiektywność

• Budowa przedmiotu naukowego

• Charakter operacyjny

• Ustalenia narzędziowe (instrumementalne)

• Konwencje funkcjonalne

• Konwencje aksjomatyczne

• Ustalenia oceniające

• Ustalenia normatywne

• Doskonałe dowodzenie logiczne

• Arbitralność

• Prawda kontekstualna

• Prawda pragmatyczna

• Prawda jako korespondencja wobec rzeczywistości

• Umiarkowany realizm

• Upowszechnianie nauki

**Ćwiczenie 2. Przewodnik do nauki**

**Odpowiedz na następujące pytania:**

1. Jaki jest związek pojęć z hipotezami, kontrolą eksperymentalną i intersubiektywnością?

2. W jaki sposób łączą się publiczne i prywatne aspekty wiedzy naukowej?

3. Kiedy mówi się, że eksperymenty muszą być w stanie zostać przeprowadzone przez każdego, co to oznacza?

4. Czy istnienie konwencji, postanowień i interpretacji zwiększa arbitralność wyników naukowych?

5. Wskaż niektóre rodzaje konwencji lub postanowień.

6. Co to znaczy, że ważność oświadczeń naukowych jest kontekstowa? Co jest względne?

7. Prawda jako korespondencja z rzeczywistością zostaje ustalonaę po osiągnięciu prawdy kontekstualnej i pragmatycznej, czy możesz to wyjaśnić?

8. Jakie cechy posiada wiedza zdobywana dzięki wysiłkowi naukowemu?

9. W jakich punktach można zsyntetyzować umiarkowany realizm?

10. Czym różni się standardowa interpretacja współczesnej filozofii nauki od umiarkowanego realizmu? Dlaczego?

11. Dlaczego poziom ideologizacji w dziedzinie upowszechniania wiedzy jest łatwiejszy niż w specjalnościach?

**Ćwiczenie 3. Komentarz do tekstu**

**Przeczytaj następujący tekst i napisz osobisty komentarz posługując się przyswojonymi treściami:**

Nauka szybko zanika bez interakcji między naukowcami. Nawet czysty matematyk, który nie potrzebuje więcej narzędzi niż ołówka i papieru, nie może się obejść bez społeczności innych matematyków. Aby uprawiać naukę, niezbędna jest dyskusja, testowanie teorii przeciwnych (ich obalenie lub potwierdzenie), odtworzenie eksperymentów ... Właśnie to, co nadaje solidność i wiarygodność nauce, polega na tym, że teorie każdego naukowca są poddawane ciągłej krytyce ze strony innych i pozostają otwarte na możliwość obalenia przez eksperymenty rywala.

Juan Meléndez De Tales a Newton, p. 316

**Temat 9: Nauka, rozum, wiara… i etyka**

Kiedy poszczególne nauki nabywały własnej tożsamości od XVII wieku, spektakularny postęp nauki eksperymentalnej doprowadził do przeniesienia filozofii na dalszy plan, a proces ten trwa do dziś. Czas, aby filozofia powróciła na swoje właściwe miejsce w stosunku do nauki.

Podsumowanie: **1. FRAGMENTARYZACJA WIEDZY** • Pragnienie unifikacji • Redukcjonizm i emergentyzm **1.1.** Interdyscyplinarne badanie nauk • Trudności • Jest możliwe? • Rekomendacje **1.2.** Dialog między nauką a wiarą chrześcijańską • Prawdy chrześcijańskie • Obszary racjonalności **2. SZUKAJĄC INTEGRACJI** • Sprzyjające warunki • Poziomy nauki • Założenia • Zwrotne-uzasadnienie założeń • Most **3. PUNKT WYJŚCIA: WIARYGODNOŚĆ NAUKI** • Intersubiektywność • Kontrola eksperymentalna • Prognozowanie • Postęp **4. OGRANICZENIA I OTWARTOŚĆ NAUKI** • Kryterium demarkacyjne • Otwarcia **5. FORMY RELACJI MIĘDZY NAUKĄ A WIARĄ** • Niekompatybilność • Kompatybilność • Potwierdzenie • Współpraca **6. PYTANIA GRANICZNE MIĘDZY NAUKA A WIARĄ 6.1.** Powiązania subiektywne **6.2.** Częściowe nakładanie się **6.3.** Filozoficzne założenia nauk • Zasady bytu i poznania • Założenia ogólne • Założenia szczegółowe • Zasady działania **7. WYMIAR ETYCZNY NAUKI 7.1.** Działalność *ludzka* **7.2.** Pożądana zasada absolutnej integralności.

**1. Fragmentaryzacja wiedzy**

W wyniku ogromnego postępu nauki w dzisiejszych czasach jesteśmy świadkami **rozdrobnienia wiedzy w wielu dyscyplinach**. Każda nauka ma swoją własną perspektywę. Perspektywa, która rozciąga się nawet na różne gałęzie każdej nauki.

Ta fragmentacja zostaje skonfrontowana z całą rzeczywistością. Spleciona rzeczywistość, która sugeruje, że różne dyscypliny muszą się do siebie odnosić. Z nadmiernego rozdrobnienia wynika **pragnienie ujednolicenia** i uproszczenia wiedzy.

• Pierwsza odpowiedź na ten problem została udzielona przez ***redukcjonizm***, który sugeruje, że niektóre poziomy naukowe można zredukować do innych. Na przykład, że wiedzę biologiczną można w pełni wyrazić za pomocą koncepcji fizyko-chemicznych.

W swojej skrajnej formie redukcjonizm jest przedstawiany jako ***fizykalizm***, twierdzający, że wszystkie nauki są zredukowane lub powinny zostać zredukowane do fizyki.

• Alternatywną odpowiedzią jest ***emergentyzm,*** który twierdzi, że ​​istnieją różne poziomy w nauce, w taki sposób, że jedne poziomy nie mogą zostać zredukowane do innych.

W obu przypadkach można wyróżnić **dwa poziomy**:

• ***ontologiczny,*** gdy rozważamy realną emergencję systemów naturalnych. Na przykład, jeśli cząsteczka jest czymś więcej niż zwykłym zbiorem tworzących ją atomów.

• ***epistemologiczny,*** kiedy rozważamy możliwość wywnioskowania teorii o bardziej specyficznym (konkretnym) poziomie naukowym z innych o bardziej ogólnym poziomie. Na przykład, gdy można zredukować chemię do fizyki.

Obecnie jest jasne, że **istnieją granice redukcji epistemologicznych**, a zatem i ontologicznych. Uznaje się, że bardzo trudno jest zredukować jedne nauki do innych ze względu na specyfikę różnych poziomów rzeczywistości oraz specyfikę różnych perspektyw przyjętych do ich badania. Poziomy są ze sobą powiązane, ale w każdym z nich znajdujemy określone cechy, których nie można sprowadzić do samej sumy właściwości znalezionych na niższych poziomach. Cząsteczka wody ma właściwości, które nie są ograniczone do tego, co można znaleźć w dwóch atomach wodoru i jednym tlenie.

Teoretyczne trudności są tak duże, że stanowiska redukcjonistyczne nazywają siebie *nieredukcyjnym naturalizmem* lub *nieredukującym fizykalizmem*. Jednak na poziomie praktycznym dominuje redukcjonizm. Na przykład istnieje redukcjonizm, gdy mówiąc o pochodzeniu człowieka, dopuszcza się tylko dane biologiczne.

Z tego powodu, niezależnie od redukcjonizmu, należałoby podkreślić znaczenie badania związków między różnymi naukami i dyscyplinami, aby uzyskać jednolity obraz rzeczywistości.

**1.1. Interdyscyplinarne badanie nauk**

Aktualną odpowiedzią na fragmentaryzację wiedzy nie jest redukcjonizm, lecz **interdyscyplinarność.** Jednak pielęgnowanie tej interdyscyplinarności nie jest łatwym zadaniem z wielu powodów.

• Po pierwsze dlatego, że specjaliści z różnych dziedzin posługują się **różnymi pojęciami i językami,** które nie jest łatwo zunifikować. Na przykład, lekarz i filozof w odmienny sposób mogą posługiwać się terminem śmierć.

• Co więcej, sama suma wiedzy zdobytej w różnych obszarach stanowiłaby jedynie ***encyklopedyczne kompendium, a nie jednolitą syntezę***

**Kwestią, którą warto wyjaśnić jest to czy można dążyć do silnej interdyscyplinarności**, która ułatwia zrozumienie problemów związanych ze znaczeniem ludzkiego życia.

Aby na każdym etapie uzyskać obraz świata i człowieka adekwatny do poziomu postępu naukowego, należy wziąć pod uwagę wiedzę dostarczaną przez naukę eksperymentalną. Ale sama nauka eksperymentalna nie zapewnia środków niezbędnych do odpowiedzi na głębsze pytaniaP

Aby podjąć się tego zadania można uwzględnić następujące rekomendacje::

**• Ustanowić połączenia** między różnymi gałęziami nauk przyrodniczych, włączając aspekty naturalne w naukach społecznych.

**• Zapobiegać nieuzasadnionym ekstrapolacjom,** zaznacząc granice nauki.

**• Dążyć do pozytywnej syntezy,** która dostarczy spójnego obrazu rzeczywistości.

Nie jest to łatwe zadanie, ani nie powinniśmy się spodziewać, że istnieje jedna jedyna synteza teoretyczna. ***Teoretyczna artykulacja*** różnych obszarów wiedzy to zadanie skomplikowane, które może zostać dokonane na wiele sposobów, prawomocnych i komplementarnych. Jednakże wielkie cechy ***praktycznej syntezy*** są w zasięgu każdego, kto znajdzie autentyczny sens swego życia.

**1.2. Dialog między nauką a wiarą chrześcijańską**

Konkretnym przykładem interdysycyplinarnościa będzie ten, który włącza w dialog naukę i wiarę, dzięki temu, że rozum pracuje w ścisłej współpracy z każdą z obu stron.

Z punktu widzenia wiary doktryna chrześcijańska zawiera:

• Prawdy, które mogą zostać poznane jedynie dzięki **boskiemu objawieniu.** Chodzi o tajemnice takie jak synostwo Boże, które przekraczają możliwości ludzkiej racjonalności, ale które nie są irracjonalne. Objawienie jest racjonalne i opiera się na argumentach inteligibilnych i głębokich. Mimo to prawdy objawione wznoszą nas na wyższy poziom, nie sprowadzający się do tego, co racjonalne, pozwalając nam poznać rzeczywistości, które rzucają potężne światło na nasze życie.

Całkowite zaufanie Bogu jest w pełni rozsądnym działaniem, gdy żyjemy wiarą. Nie mogę ufać nikomu bardziej bezpiecznie niż Temu, kto jest moim Ojcem, kto wcielił się i oddał swoje życie, aby mnie odkupić.

• Prawdy, które możemy osiągnąć **przez rozum**, ale które są znane z pewnością i bez domieszki błędu, dzięki pomocy Objawienia.

Stąd możemy wywnioskować, że **istnieją obszary racjonalności, w których nauka i wiara chrześcijańska mogą współpracować**. Na przykład nauki mogą badać racjonalne podstawy chrześcijaństwa; lub mogą służyć jako narzędzia pracy teologicznej. Natomiast wiara chrześcijańska zapewnia szersze ramy, w których działalność naukowa nabiera głębszego znaczenia

Kościół nie boi się rozumu, ale potrzebuje go do ugruntowania swojej doktryny, formułowania jej, pogłębiania i rozwiązywania trudności, jakie napotyka. Jan Paweł II stwierdza: «należy nie tracić pragnienia ostatecznej prawdy i tęsknoty za jej poszukiwaniem, a także śmiałości odkrywania nowych kierunków. Wiara porusza rozum, aby wyjść z wszelkiej izolacji i chętnie stawiać na to, co piękne, dobre i prawdziwe. W ten sposób wiara staje się przekonanym i przekonującym obrońcą rozumu ».

• Z jednej strony Kościół katolicki uznaje uzasadnioną autonomię nauk w ich własnej sferze i posługuje się nimi, na przykład do datowania historycznego odkryć archeologicznych lub poświadczania, że ​​w obliczu cudownych wydarzeń nie ma naukowego wyjaśnienia

•Jednocześnie nauki te miały swój początek i początkowy rozwój w **chrześcijańskim kontekście kulturowym**, jak już widzieliśmy w drugim temacie. Wielu pierwszych naukowców było ludźmi wiary, a dziś naukowcy, którzy są dobrymi chrześcijanami, są również wezwani do uświęcania swoich zawodowych starań poprzez bardzo dobre wykonywanie swojej pracy.

• Z drugiej strony mentalność naukowa musi prowadzić do **intelektualnej skromności** tych, którzy zawsze są gotowi uznać ograniczoną i doskonaloną naturę swojej wiedzy. Takie podejście pozwala przezwyciężyć trudności utrudniające dialog między nauką a wiarą.

**2. Szukając integracji**

W aktualnym kontekście nauki, Artigas zapewnia, że istnieją sprzyjające warunki do osiągnięcia integracji różnych dziedzin wiedzy, ponieważ:

• Mamy **pełną i ścisłą kosmowizję naukową** dotyczącą rzeczywistości, związaną z ideami samoorganizacji, racjonalności i informacji.

• W dziedzinie epistemologicznej **można łączyć** **perspektywy logiczne, historyczne i socjologiczne**, uzyskując zrównoważoną wizję ludzkich zdolności, które umożliwiają istnienie i postęp nauki eksperymentalnej.

• Rozwój technologiczny oparty na nauce uświadomił nam etyczne konsekwencje postępu naukowego.

Te trzy powody, dla których można osiągnąć integrację różnych rodzajów wiedzy, odpowiadają trzem poziomom nauki eksperymentalnej (ontologicznemu, epistemologicznemu i etycznemu).
• **Konstrukcje naukowe** dostarczają reprezentacji **porządku naturalnego**. Nauka zakłada, że ​​istnieje porządek, który możemy poznać, nawet jeśli tylko częściowo i z możliwości coraz dalszego doskonalenia.

**Metody naukowe** zakładają, że posiadamy **unikalne zdolności poznawcze**, które pozwalają nam formułować nowe hipotezy i sprawdzać ich zasadność, wykorzystując argumenty, w których kreatywność i interpretacja odgrywają podstawową rolę.
• Nauka eksperymentalna to działalność człowieka ukierunkowana na wiedzę o naturze, którą można poddać kontroli eksperymentalnej i która jest przydatna do osiągnięcia kontrolowanego panowania nad światem. Ten podwójny cel odsłania wartości etyczne, o których powiemy nieco później.

Każdy z tych poziomów posiada także swoje założenia filozoficzne.

• **Założenie *ontologiczne*** odnosi się do inteligibilności czy racjonalności natury i pozostaje ściśle związane z porządkiem natury.

• **Założenie *epistemologiczne*** odnosi się do ludzkiej zdolności do poznania porządku naturalnego i zawiera różne modalności argumentacji naukowej.

• **Założenie *etyczne*** odnosi się do wartości zawartych w działalności naukowej i obejmuje poszukiwanie prawdy, ścisłości, obiektywności, skromności intelektualnej, służby innym, współpracy i inne wartości powiązane z tymi wymienionymi.

**Postęp naukowy dokonuje się w każdym z tych założeń, ponieważ usprawiedliwia je, wzbogaca i precyzuje**. W szczególności (1) zapewnia coraz szerszą i głębszą wiedzę o porządku natury, (2) prowadzi do coraz lepszego zrozumienia naszych własnych zdolności poznawczych i (3) pomaga nam lepiej zrozumieć etyczne implikacje tego zadania.

Jest jak most na rzekach w wysokich górach, który po początkowym przerzuceniu kilku lin jest stopniowo wzmacniany nowymi materiałami.

Inaczej mówiąc, postęp naukowy jest wystarczającym warunkiem do określenia istnienia tych założeń słowy, umożliwiając zarazem ocenę ich zakresu.

Badanie założeń nauki i implikacji postępu naukowego umożliwia **przerzucenie pomostu między światem nauki a światem humanistyki.** Coś, czego nauka eksperymentalna nie jest w stanie sama zrobić, ponieważ nie może stwarzać ani rozwiązywać problemów etycznych, antropologicznych ani ontologicznych.

**Ten *most* opiera się na nauce, chociaż ją przekracza**. Jest oparty, ponieważ punktem wyjścia dla argumentacji są ogólne założenia nauk. Wykracza poza to, ponieważ badanie tych założeń wykracza poza określone perspektywy stosowane w naukach: ich analiza jest właściwie zadaniem filozoficznym, które może służyć połączenia nauki (ścisłych) z teologią.

Krótko mówiąc, nauki przyjmują szczególne punkty widzenia, filozofia pyta o rzeczywistość szukając jej ostatecznego znaczenia w świetle rozumu, zaś teologia argumentuje w oparciu o boskie objawienie. Są to **perspektywy, które nie muszą się sobie przeciwstawiać**, ponieważ są one komplementarne i wszystkie trzy są konieczne, aby uzyskać odpowiednią reprezentację rzeczywistości.

Przeanalizujmy teraz najpierw punkt wyjścia, podstawy tego mostu. To znaczy wiarygodność nauki. Następnie przestudiujemy granice i możliwości nauki. Wreszcie spojrzymy na punkty kontaktu z etyką, filozofią i teologią.

**3. Punkt wyjścia: wiarygodność nauki**

Dzisiaj, dzięki nauce eksperymentalnej, dysponujemy zasobami empirycznej wiedzy naukowej, która jest bardzo wiarygodna i służy jako tło dla stawiania i rozwiązania dyskusji filozoficznych. Gdzie zatem leży wiarygodność i solidność wiedzy naukowej?

• W pierwszym przybliżeniu powiedzielibyśmy, że konstrukcje naukowe są wiarygodne, o ile służą osiągnięciu celu działalności naukowej: znajomości przyrody splecionej z kontrolowanym panowaniem nad nią.

Aby osiągnąć ten cel, a tym samym zagwarantować wiarygodność nauki, należy spełnić kilka wymagań, które zostały już zbadane i które są ze sobą powiązane: intersubiektywność, kontrast empiryczny, przewidywanie i postęp.

• **Intersubiektywność** naukowa jest wynikiem (1) obiektywnego faktu: istnieją uporządkowane naturalne wzorce, które możemy poznać; oraz (2) subiektywnego faktu: wprowadzamy ustalenia, które umożliwiają ustanowienie języka intersubiektywnego.

• Z drugiej strony, za każdym razem, gdy tworzymy nową teorię naukową, model lub cel, musimy określić kryteria operacyjne, które umożliwiają **potwierdzenie empiryczne.** Z tego powodu zgodność między hipotezami a faktami jest zawsze relacją typu „Jeśli przyjmiemy takie hipotezy, wówczas otrzymamy takie konsekwencje empiryczne”

• Prognozowanie nieoczekiwanych zdarzeń, które dokładnie się sprawdzają, jest zwykle najsilniejszym rodzajem dowodu w nauce eksperymentalnej. Nowa teoria, jakkolwiek może być abstrakcyjna, zawsze przykuwa uwagę naukowców, jeśli zawiera jedną nieoczekiwaną prognozę. Jednocześnie, aby wyjaśnić istnienie tych prognoz, konieczne wydaje się przyznanie, że teorie w jakiś sposób rozpoznają naturalny porządek leżący u podstaw świata.

• W nauce eksperymentalnej można zauważyć pewien kumulatywny, nie idealnie liniowy postęp, tak, iż nowe osiągnięcia nie zastępują poprzednich, ale są do nich dodawane.

**4. Granice i otwartość nauki**

Obok rzetelności nauki jako punktu wyjścia do głębszej wiedzy konieczne jest uznanie ograniczeń tego podejścia. W przeciwnym razie łatwo można popaść w scjentyzm.

• Nauka eksperymentalna **jest kompetentna tylko w przypadku rzeczywistości, które można kontrolować eksperymentalnie**, więc nie może powiedzieć nic za lub przeciw rzeczywistościom, które są poza jej kontrolą.

Gdy na bazie «naukowych podstaw» zaprzecza się istnieniu Boga, to dokonuje się nieuzasadnionej ekstrapolacji. To samo dzieje się, gdy naukowo bada się człowieka i jego indywidualne lub społeczne zachowania, a nie bierze się pod uwagę, że ma on cechy, które są ponad to, co czysto materialne.

Następnie istnieje **kryterium demarkacji** między naukową wiedzą eksperymentalną a innymi rodzajami wiedzy, które zostaje wskazane przez kontrolę eksperymentalną. Tylko to, co można w jakiś sposób zweryfikować i sfalsyfikować, może być naukowe w nowoczesnym tego słowa znaczeniu. Mimo to istnieje wiele rzeczywistości i pytań, na które nauka eksperymentalna nie ma pełnej odpowiedzi, ale ma coś do powiedzenia.

«Psychoanaliza Freuda nie jest nauką, nawet jeśli mogłaby być prawdą; geocentryzm Ptolemeusza był, nawet jeśli był fałszywy: właśnie to, że byliśmy w stanie wykazać jego fałsz, potwierdza, że ​​była to teoria naukowa» (Meléndez).

Wraz z tymi granicami należy również zidentyfikować możliwości nauki, które można podzielić na trzy typy:

• Otwarcie nauki na wkład naukowca poprzez jego kreatywność, inteligencję, dobrowolność, interpretacje ...

• Kolejne otwarcie na świat lub rzeczywistość, które następuje poprzez obserwację i kontrolę eksperymentalną.

• I trzecie otwarcie nauki w kierunku społeczności naukowej poprzez konwencje lub postanowienia, a także poprzez różne formalne języki, takie jak matematyka lub logika.

Dlatego nauka jest ograniczona wieloma czynnikami, ale jednocześnie jest otwarta na świat i na osobę ludzką, zarówno w aspekcie osobistym jak i społecznym. Te ograniczenia i otwarcia oznaczają, że działalność naukowa nie może być zamknięta w sobie tak jakby była ciałem o własnej autonomii, gdyż jednocześnie wymaga wkładu innych dziedzin wiedzy dla swego prawidłowego rozwoju.

**5. Modalności relacji między nauką a wiarą**

Po uznaniu, że nauka ma swoje granice, a także że jest otwarta na coś innego, można zbadać jej otwartość i związek z wiarą objawioną oraz z wiarą naukowców. W relacjach między nauką a wiarą można wyróżnić cztery modalności

• **Niezgodność** między wiarą objawioną a twierdzeniami nauki. Tego stanowiska bronią na przykład kreacjoniści i scjentyści (scjetolodzy?).

• **Zgodność** między wiarą a nauką, ponieważ obie należą do całkowicie niezależnych dziedzin wiedzy. Jest to postawa znana jako NOMA lub Non-Overlapping Magisteria.

• **Potwierdzenie**: niektóre naukowe osiągnięcia są nie tylko kompatybilne, ale wzmacniają pewne elementy wiary. Niektóre aspekty inteligentnego projektu (ID: inteligentny projekt) należą do tej kategorii.

• **Współpraca**: nauka i wiara poruszają się w różnych i autonomicznych obszarach metodologicznych, ale istnieje między nimi harmonia. Jest to stanowisko najbardziej zgodne z doktryną i nauczaniem katolickim w tej sprawie.

**6. Kwestie graniczne między nauką a wiarą**

Pytania graniczne między nauką a wiarą nie są pytaniami, które wynikają wprost z nauki eksperymentalnej, lecz raczej **z filozoficznej refleksji** wywołanej zadaniami naukowca. Na podstawie tej refleksji można nawiązać dialog między nauką a religią. To będzie dialog wykorzystujący filozofię, ponieważ nauka i wiara mają racjonalny charakter. Dialog, który jest zawsze otwarty na naukę i wiarę, w ciągłym wysiłku harmonizacji.

Można wyróżnić ***trzy klasy problemów granicznych***, z których każda ma własne cechy. Nazwiemy je zgodnie z terminologią Artigasa jako powiązania subiektywne, częściowe pokrywanie się i ogólne założenia nauki.

**6.1. Powiązania subiektywne**

Naukowcy są istotami ludzkimi, które, jak każda inna osoba, stoją przed pytaniami filozoficznymi i teologicznymi. Wiele z tych pytań może pojawić się podczas refleksji nad ich pracą naukową. Są to subiektywne powiązania, w których zgodnie z wrażliwością każdego naukowca poszczególne problemy naukowe stają się subiektywnym źródłem refleksji religijnych.

Aby uświadomić sobie znaczenie tych subiektywnych powiązań, wystarczy zacytować rozdział 13 Księgi Mądrości: „Głupi [już] z natury są wszyscy ludzie, którzy nie poznali Boga: z dóbr widzialnych nie zdołali poznać Tego, który jest, patrząc na dzieła nie poznali Twórcy, lecz ogień, wiatr, powietrze chyże, gwiazdy dokoła, wodę burzliwą lub światła niebieskie uznali za bóstwa, które rządzą światem. Jeśli urzeczeni ich pięknem wzięli je za bóstwa - winni byli poznać, o ile wspanialszy jest ich Władca, stworzył je bowiem Twórca piękności; a jeśli ich moc i działanie wprawiły ich w podziw - winni byli z nich poznać, o ile jest potężniejszy Ten, kto je uczynił. Bo z wielkości i piękna stworzeń poznaje się przez podobieństwo ich twórcę. Ci jednak na mniejszą zasługują naganę, bo wprawdzie błądzą, ale Boga szukają i pragną Go znaleźć. Obracają się wśród Jego dzieł, badają, i ulegają pozorom, bo piękne to, na co patrzą. Ale i oni nie są bez winy:  jeśli się bowiem zdobyli na tyle wiedzy, by móc ogarnąć wszechświat - jakże nie mogli rychlej znaleźć jego Pana?

W takich przypadkach naukowcy zachowują się bardziej jak filozofowie lub teologowie; dlatego ich refleksje, nawet jeśli poparte danymi naukowymi, nie są już czysto naukowe. Jako takie, ich przemyślenia powinny być oceniane zgodnie z odpowiednimi kryteriami filozoficznymi lub teologicznymi.

Na przykład astrofizyk, który bada pochodzenie wszechświata i pyta o ostateczne wyjaśnienie (filozoficzne i teologiczne) wszechświata.

Nauka może zachowywać się jak katalizator postaw metafizycznych, ale to nie znaczy, że sama nauka wiąże się z jakimikolwiek problemami metafizycznymi. **Ważne jest, aby dobrze odróżniać, na którym planie prowadzi się refleksję.**

• Żaden problem, który można sformułować w ramach nauki empirycznej, nie jest problemem granicznym. Kwestie, które są właściwie naukowe, nie muszą odwoływać się do przyczyn pozaunych.

• I odwrotnie**, jeśli potrzebujemy meta-naukowych powodów** do sformułowania lub rozwiązania konkretnego problemu, oznacza to, że **problemu tego nie można uznać za problem naukowy w ścisłym tego słowa znaczeniu**.

Problemy naukowe, jeśli są właściwie sformułowane, mają naukowe rozwiązania. Pytania metafizyczne należą do perspektywy wykraczającej poza dziedzinę nauki i muszą być badane z metafizycznego punktu widzenia.

**6.2. Częściowe pokrywanie się**

Częściowe nakładanie się występuje w tych kwestiach, które z różnych punktów widzenia mogą należeć jednocześnie do nauki, jak i religii.

• Rodzaj częściowego nakładania się zachodzi, gdy tym samym problemem zajmują się jednocześnie nauki i metafizyka lub religia. Działo się tak w różnych epokach historycznych, ponieważ zmieniały się granice między nauką a filozofią i religią. Nie są to rzeczywiście kwestie graniczne, ale kwestie, w których należy rozróżnić poziomy i zdecydować, kto ma na nim ostatnie słowo. Są to pytania, które rozwiązuje się, wyjaśniając argumenty.

Na przykład w kwestii geocentryzmu i heliocentryzmu nauka eksperymentalna rozszerzyła swój zakres wyjaśniania na problem, w którym była kompetentna, a na który istniała już wcześniejsza odpowiedź kulturowo-religijna. Gdy wyjaśniono, że problem ten można sformułować i rozwiązać za pomocą czysto naukowych argumentów, spór został wyjaśniony.

Debaty między nauką a religią zwykle koncentrują się wokół tego rodzaju problemów. Różnica polega obecnie na tym, że niektórzy naukowcy próbują podać wyjaśnienia wykraczające poza ich kompetencje naukowe. Wiele z tych debat wynika z nadużyć naukowego naturalizmu, który przedstawia naukę jako odpowiedzialną za udzielanie naturalistycznych (materialistycznych) wyjaśnień dla wszystkich zjawisk. Niemniej, wyrządza się nauce krzywdę czyniąc ją odpowiedzialną za kwestie wykraczające poza jej metodologię.

Przykładem może być wyjaśnienie pochodzenia człowieka jedynie poprzez argumenty ewolucyjne lub redukowanie pojęć takich jak „miłość” lub „szczęście” do kwestii hormonalnych.

• Innym rodzajem częściowego nakładania się jest wykorzystanie wiedzy naukowej w argumentach metafizycznych lub teologicznych. Najczęstszy przypadek występuje wtedy, gdy wiedza naukowa jest wykorzystywana jako część argumentów teologii naturalnej w dowodach na istnienie Boga.

Problem polega na tym, że aby wykorzystać informacje naukowe w kontekście metafizycznym lub teologicznym, musimy najpierw filozoficznie zastanowić się jaki jest kontekst eksplikacyjny danych naukowych.

Richard Dawkins i John Lennox odbyli intensywną debatę w Oxfordzkim Muzeum Historii Naturalnej pod tytułem „Czy nauka pogrzebała Boga?” W tej debacie, którą warto obejrzeć, jednym z wielu użytych argumentów jest to, że boskie działanie nie może być postawione na poziomie innych przyczyn materialnych.

Jeśli boskie działanie jest pojmowane jako działanie Pierwszej Przyczyny w sensie tomistycznym, a nie jako przyczyna pośród innych przyczyn, Jego działanie jest całkowicie zgodne z działaniem przyczyn naturalnych lub przyczyn wtórnych.

**6.3. Filozoficzne założenia nauki**

Ogólne założenia działalności naukowej stanowią prawdziwe kwestie graniczne. Działalność naukowa opiera się na założeniach, których badanie jest zadaniem filozoficznym, a nawet teologicznym.

• Chodzi o **pierwsze zasady bycia i poznania**, które są podstawą każdej nauki. Na przykład w nauce zawsze przypuszczamy, że to, co się dzieje, ma przyczyny, które to wyjaśniają (zasada przyczynowości), że nie mogą istnieć aspekty niezgodne ani w rzeczywistości, ani w naszej myśli (zasada braku sprzeczności), i że świat ma swoją spójność i jest uporządkowany.

• Są to również ***trzy ogólne założenia działalności naukowej***, które zostały już przeanalizowane: istnienie naturalnego porządku, zdolność człowieka do jego poznania oraz istnienie niektórych celów nauki, które są uważane za wartości.

Te trzy założenia są częścią nauki, ponieważ są niezbędnymi warunkami, bez których nauka nie mogłaby ani istnieć, ani mieć sensu; a jednocześnie jego rozważanie nie wchodzi w zakres badań naukowych i wymaga przyjęcia filozoficznego punktu widzenia. Właśnie z tego powodu stanowią one ważny pomost między naukami z jednej strony a metafizyką i religią z drugiej strony: ponieważ należą one do nauk, ale ich studia są zadaniem filozoficznym, a nawet teologicznym.

• Jak również **szczególne założenia** **w różnych dyscyplinach naukowych**. Jest to szczególnie ważne w naukach humanistycznych, ponieważ ***nauki humanistyczne opierają się na pewnego rodzaju wyobrażeniu o człowieku i jego zachowaniu***, a jego postęp dostarcza nowych pomysłów na temat człowieka: tutaj również istnieje retro-akcja na założeniach. W tych naukach *przyjęta metoda zależy i* *ma wpływ na nasz obraz człowieka*.

Na przykład, jeśli zastosuje się w psychologii metodę behawioralną, to zakłada się, że wnętrze człowieka jest w jakiś sposób nieistotne: interesujące są tylko zachowania, które można zaobserwować z zewnątrz. Teorie ekonomii, w innej dziedzinie, są czasami oparte na modelach ludzkich działań, które zakładają zasadniczo samolubne zachowanie. Niewątpliwie możliwe jest stosowanie tego rodzaju podejść jako konkretnych metod, bez przypisywania im globalnego znaczenia; ale te metody łatwo wzmacniają ideę człowieka, na którym się opierają.

• Do tych należy dodać etyczne założenia działalności naukowej, **pierwsze zasady ludzkiego działania**.

**7. Etyczny wymiar nauki**

Zajęcie się etycznym wymiarem nauki na końcu tej książki zamknięcie tematu w jednym paragrafie jest, co najmniej, lekkomyślnym zadaniem. Ale książka byłaby niekompletna, gdybym tego nie zrobił.

Pierwszą ideą, którą można przekazać, jest to, że **poszukiwanie prawdy jest wartością o wymiarach etycznych**. *Sapere aude*! (Odważ się wiedzieć!) Mówili pradawni ... a odwaga, aby wiedzieć ma już etyczne konotacje. Pierwszym wskazaniem etycznym jest: działaj! Etyka tworzy naukę: zachęca nas do poznania prawdy.

Zadaniem naukowym jest odwaga, aby wiedzieć, a nie można tego uznać za działalność, która podejmuje się wyłącznie w celach partykularnych lub utylitarnych. Poszukiwanie prawdy odpowiada jednemu z najważniejszych aspiracji człowieka i oznacza **bezinteresowność i bezstronność** w odniesieniu do subiektywnych interesów. Jeżeli przyznaje się, że w nauce eksperymentalnej znane jest coś z rzeczywistości, należy przyznać, że nauka eksperymentalna ma charakter etyczny.

Można to zobaczyć, na przykład, w fakcie, że naukowiec musi być uczciwy podczas uprawiania nauki lub że musi przekazać wszystkie informacje, aby pomóc innym w ocenie wartości jego odkrycia, a nie tylko samą interpretację, która prowadzi do korzystnej oceny tego czy innego rozstrzygnięcia.

Nauka eksperymentalna ma sens na tyle, na ile polega na poszukiwaniu prawdy, a zaangażowanie w to zadanie niesie odpowiedzialność moralną.

**7.1. Aktywność *ludzka***

Nauka jest uprawiana przez istoty ludzkie i w swoim badaniu rzeczywistości także zawiera ludzi, ponieważ ludzie są opisywalni przez swoje ciało. Z tego powodu myślenie o skutkach, nawet drugorzędnych, dla ludzkiej natury nie może być czymś obcym dla naukowca. W tym sensie rozwinięto nawet specjalną naukę: ekologię.

Nauki nie kończą się na sobie samych, nie są ostatecznym celem ludzkiego działania, ale muszą **służyć człowiekowi,** a nie stać się narzędziem władzy niektórych ludzi nad innymi.

Z tego może wyniknąć błąd, taki jak traktowanie ludzkiego ciała jako przedmiotu, który jest w naszej mocy. Ten, kto zajmuje się nauką, jest człowiekiem i musi być człowiekiem. A to często się traci z pola widzenia.

Papież Franciszek, w punktach od 101 do 114 encykliki *Laudato Si*, podejmuje wiele różnych pytań dotyczących obecnego paradygmatue techniczno-naukowego. Zaczyna od wskazania, że ​​„ Istnieje taki sposób rozumienia ży-cia i ludzkiego działania, który uległ wypaczeniu i przeczy rzeczywistości, aż po jej zniszczenie”.

Wskazuje, w jaki sposób panowanie technologiczne stawia nas na rozdrożu: wraz ze wspaniałymi postępami, które zostały osiągnięte i są przedstawiane, zdobyliśmy wiedzę, która daje nam ogromną moc, która jest w rękach niektórych. **„Ludzkość nigdy nie miała tyle władzy nad sobą samą** i nie ma gwarancji, że dobrze ją wykorzysta, zwłaszcza biorąc pod uwagę sposób, w jaki się nią posługuje”.

W naszym obecnym społeczeństwie, którego moralność ma wyraźne nastawienie utylitarne, **możliwość przekazania moralnych decyzji w ręce technokratów** i ludzi władzy jest bardzo realna.

Jak zauważa Spaemann: „Utylitaryzm przekazuje moralny osąd zwykłego człowieka w ręce technicznej inteligencji ekspertów: normy moralne stają się techniczne, ponieważ według utylitaryzmu moralna jakość działania nie może być postrzegana sama w sobie, ale należy pamiętać o uniwersalnej funkcji jej użyteczności; a uzyskanie tego zależy od ekspertów, którzy sami uznają się za takich. ”

W ten sposób człowiek jest „nagi i narażony na własną moc, która wciąż rośnie, bez elementów do jej kontrolowania (...) [ponieważ] brakuje mu solidnej etyki, kultury i duchowości, które naprawdę go ograniczają i zawierają w sobie świadome samozaparcie »(Laudato Si ', n. 105). Gdzie można znaleźć solidną etykę w nauce?

**7.2 Zasada integralności naukowej za wszelką cenę**

Richard Feynman, w wykładzie inauguracyjnym w roku akademickim 1974-75 w Caltech, przedstawił swoją zasadę integralności naukowej, która stanowi cały program rozwoju każdej nauki. Przytaczam poniżej część tego wystąpienia, ponieważ mówi ono samo za siebie:

„Interesujące może być zatem wyraźne mówienie o pewnego rodzaju **naukowej integralności**, zasadzie myślenia naukowego, która odpowiada swego rodzaju **absolutnej uczciwości**, coś w rodzaju chęci obalenia tego, co zostało zrobione. Na przykład, jeśli przeprowadzamy eksperyment, powinniśmy wziąć pod uwagę nie tylko to, co uważamy za słuszne, ale wszystkie aspekty, które naszym zdaniem mogą go unieważnić: inne przyczyny, które mogłyby wyjaśnić uzyskane wyniki; rzeczy, o których się myśli, że zostały wykluczone przez inne eksperymenty i jak one działały; wszystko, co zapewnia, że ​​inni mogą wiedzieć, co zostało odrzucone.

Jeśli są znane, należy podać szczegóły, które mogłyby podważyć ich własną interpretację. Należy dołożyć wszelkich starań, aby wyjaśnić, co nie pasuje lub nie pasuje. Na przykład, jeśli ktoś opracuje teorię i przekaże ją do publicznej wiadomości lub opublikuje, należy

przedstawić stosowne fakty, które temu zaprzeczają, a nie tylko te zbieżne.

Istnieje również bardziej subtelny problem. Kiedy ktoś zebrał i zgromadził wiele pomysłów, tworząc z nich teorię, wyjaśniając, jakie rzeczy do niej pasują, musi upewnić się, że rzeczy, które pasują, to nie są jedynie te, które naprowadziły na teorię; nowowymyślona teoria musi także ujawnić nowe rzeczy.

Podsumowując, chodzi o to, aby starać się **podać wszystkie informacje, by inni mogli łatwo ocenić wartość wniesionego odkrycia**, a nie tylko podać informacje, które będą ukierunkowywały oceny w tym czy innym kierunku.

Czym jest to uczciwe, etyczne poszukiwanie prawdy? W wielu przypadkach tak jest, ale uczciwe zachowanie naukowca nie zawsze jest gwarantowane. Istnieje **wiele interesów** mogących zatrzeć miłość do prawdy, która powinna być ostateczną motywacją.

W tym sensie społeczne znaczenie nauki sprawia, że ​​często trzeba ją zmieniać, aby uzyskać zniekształcony wizerunek publiczny. Potrzeba środków finansowych do badań sprawia, że naukowiec musi dobrze „sprzedać” to, co robi, często przekazując mylne przesłanie, które reklamuje moc nauki, obiecując cele, które nie mieszczą się w zakresie, który naukowiec może obiecać.

To, co prawidłowe prawie zawsze utożsamia się z tym, co skorygowane[[3]](#footnote-3), a więc tym, co początkowo nie poszło dobrze, ale zostało naprawione; a naukowiec musi nie tylko starać się wykryć błędy w swoich badaniach naukowych, ale także **zmierzyć się z błędami swego moralnego postępowania:** korekta, w podwójnym sensie, mieści się w zakresie tego, o co prosi się naukowca.

\* \* \*

Nie mogę dokończyć tych stron, nie przyznając, że zarówno treść książki, jak i wykształcenie jej autora zawdzięczają wiele dziełom Mariano Artigasa, założyciela grupy badawczej CRYF oraz wsparciu oraz sugestiom profesora Enrique Moras.

**Ćwiczenie 1. Słownictwo**

**Określ znaczenie następujących terminów i zastosowanych określeń:**

• Redukcjonizm

• Fizykalizm

• Emergentyzm

• Interdyscyplinarność

• Potwierdzenie empiryczne

• Prognozowanie

• Postęp

• Kryterium demarkacji

• Połączenia subiektywne

• Częściowe nachodzenie na siebie

• Założenia ontologiczne

• Założenia epistemologiczne

• Założenia etyczne

• Autonomia nauk

• *Sapere aude!*

• Zasada integralności

**Ćwiczenie 2. Przewodnik do nauki**

**Odpowiedz na następujące pytania:**

1. Jak reagowano na problem fragmentaryzacji wiedzy?
2. Jakie trudności napotyka interdyscyplinarność? Jakie rekomendacje można stosować?
3. Jak i dlaczego możliwy jest dialog między nauką a wiarą chrześcijańską?
4. Dlaczego Artigas uważa, że ​​można dążyć do integracji różnych dziedzin wiedzy?
5. Postęp naukowy działa w oparciu o założenia naukowe, ponieważ zwrotnie uzasadnia je, wzbogaca i precyzuje. Co to znaczy?
6. Jakie cechy lub wymagania działalności naukowej służą zagwarantowaniu wiarygodności nauki?
7. Dlaczego nauka eksperymentalna jest ograniczona?
8. Jakie są rodzaje otwartości nauki?
9. Czy możesz wskazać różne sposoby relacji między nauką a wiarą?
10. W przypadku kwestii granicznych między nauką a wiarą, jaka jest różnica między subiektywnymi powiązaniami a częściowym pokrywaniem się?
11. Jakie rodzaje założeń filozoficznychw nauce mógłbyś wskazać?
12. Z jakimi niebezpieczeństwami spotyka się nauka stając się prawdziwie „ludzką” działalnością?
13. Zasada integralności: na czym polega i z jakimi trudnościami się mierzy?

**Ćwiczenie 3. Komentarz do tekstu**

**Przeczytaj następujące teksty i przedstaw osobisty komentarz wykorzystując przyswojone treści:**

Gdyby nauka i religia były całkowicie niezależne, można by uniknąć konfliktu, ale wykluczono by również możliwość konstruktywnego dialogu i wzajemnego ubogacenia się. Nie doświadczamy życia tak wyraźnie podzielonego na oddzielne przedziały; doświadczamy go w całości i wzajemnych połączeniach przed rozwijaniem poszczególnych dyscyplin w celu zbadania różnych aspektów. Istnieją również biblijne podstawy do przyznania, że ​​Bóg jest Panem całego naszego życia i natury, a nie odrębnej sfery „religijnej”. Przedstawianie teologii natury, która zachęca do silnej troski o środowisko, jest dziś niezwykle ważnym zadaniem.

Ian Barbour

Religion in an Age of Science, p. 16

\* \* \*

Chrześcijanin nie może oddzielić swojej nauki od teologii, tak jakby były co do zasady niezdolne do wzajemnych relacji. Z drugiej strony nauczył się nie ufać zbyt prostym ścieżkom, które biegną od jednej do drugiej. Powinien dążyć do pewnego rodzaju spójności w swoim światopoglądzie ... Może, a nawet musi dążyć do współbrzmienia swojej teologii i kosmologii w ich wkładzie, jaki wnoszą do jego światopoglądu. Ale to współbrzmienie (jak pokazuje historia) jest relacją prowizoryczną, która stale podlega badaniom, znajdując się w delikatnej i stałej zmianie.

Ernan McMullin w:: Arthur Peacocke (ed.),

The Sciences and Theology in the Twen­tieth Century, p. 52

\* \* \*

Pierwszą zasadą jest to, że nie należy oszukiwać samego siebie; a najłatwiej jest oszukać siebie. Dlatego trzeba być bardzo ostrożnym. Gdy ktoś nie dał się oszukać, łatwiej mu przyjdzie nie oszukiwać innych naukowców. Odtąd wystarczy być szczerym, zgodnie z konwencjonalnym sensem.

Ponadto chciałbym dodać coś, co nie jest niezbędne dla nauki, ale o czym jestem przekonany, a mianowicie, że nie należy oszukiwać osób nieznających tematu, gdy mówi się do nich jako naukowiec. To, o czym mówię, to szczególny rodzaj prawości, dodatkowy rodzaj integralności (prawości), który nie polega na tym, że się nie kłamie, ale pokazuje się gdzie ktoś można się mylić. Taką postawą powinien cechować się naukowiec. I to jest nasza odpowiedzialność jako naukowców. Odpowiedzialność, którą niewątpliwie mamy wobec innych naukowców, i wydaje mi się, że my, naukowcy, mamy ją także wobec tych, którzy nie znają się na naszej dziedzinie wiedzy.

Na przykład byłem trochę zaskoczony rozmawiając z przyjacielem, który miał mówić w radiu. Osoba ta zajmuje się astronomią oraz kosmologią, a zastanawiała się jak wyjaśnić praktyczne zastosowania jej pracy. Powiedziałem: nie ma żadnej. Odpowiedział mi: „Tak, ale wtedy nie dadzą nam środków na dalsze tego typu badania”. Uważam to za rodzaj nieuczciwości. Jeśli działasz jako naukowiec, musisz wyjaśnić nieznającym tematu co robisz, a jeśli biorąc pod uwagę okoliczności, nie chcą oni dalej wspierać cię w tej pracy, to decyzja należy do nich.

Richard Feynman

Cargo Cult Science (discurso de inicio de curso en Caltech), 1974

**BIBLIOGRAFÍA**

**1. Główne źródła**

Artigas, M., *Filosofía de la Ciencia Experimental*, EUNSA 1999.

—, *Filosofía de la Ciencia*, EUNSA 2009.

M. Artigas, *Umysł wszechświata*, tł. P. Roszak, Wydawnictwo Naukowe UMK, Toruń 2017.

**2. Źródła pomocnicze**

Giberson, K. y Artigas, M., *Oráculos de la Ciencia*, Encuentro, 2012.

Marcos, A., *Hacia una Filosofía de la Ciencia amplia*, Tecnos, 2000.

—, *Ciencia y acción. Una filosofía práctica de la ciencia*, FCE 2010.

— Filozofia nauki. Nowe wymiary, tł. P. Roszak, Wydawnictwo Naukowe UMK, Toruń 2012

Meléndez Sánchez, J., *De Tales a Newton. Ciencia para personas inteligentes*, Ellago, 2014. Ta historia poświęcona historii nauki wydaje się szczególnie warta polecenia dla osób z mniejszym przygotowaniem naukowym.

SolerGil, F. J. y Alfonseca, M. (eds.), *60 preguntas sobre ciencia y fe. Respondidas por 26 profesores de universidad*, Stella Maris, 2014.

**3. Strony internetowe**

A Ciencia Cierta: *http://a100ciacierta.com/*

CRYF. Grupo de investigación Ciencia, Razón y Fe: *http://www.unav.es/cryf/*

De Tales a Newton: *https://detalesanewton.wordpress.com/*

Diccionario Interdisciplinar Austral: *http://dia.austral.edu.ar/Presentación*

Documentazione interdisciplinare di Scienza e Fede: *http://disf.org/*

Scientia et Fides: *http://apcz.pl/czasopisma/index.php/SetF*

STOQ Project: Science, Theology and the Ontological Quest: [*http://www.stoqproject.it/*](http://www.stoqproject.it/)

**SPIS TREŚCI**

Temat 1. NAUKA I FILOZOFIA NAUKI ...................................................

1. Znaczenie nauki we współczesnej kulturze ...........................................

2. Czym jest nauka? .................................................................................................

2.1. Ideał klasyczny ................................................................................................

2.2. Definicja bardziej aktualna ...........................................................................

3. Czym są nauki eksperymentalne? ..............................................................

4. Charakterystyka nauk eksperymentalnych ................................................

4.1. Kierują się ku podwójnemu celowi ...........................................................

4.2. Posługują się własnymi metodami ...........................................................

4.3. Uzyskuje się konstrukcje naukowe ................................................

5. Czym jest filozofia nauki? .......................................................................

6. Niektóre cechy charakterystyczne metody filozofii nauki .................

6.1. Musi brać pod uwagę to, czego dokonuje nauka ............................................

6.2. Musi brać pod uwagę to, co mówią inne nauki ...................................

6.3. Musi pozostać filozoficzną .................................................................

Temat 2. POCZĄTEK I HISTORYCZNY ROZWÓJ NAUKI ......................

1. Fundamenty nauki w starożytności .................................................

1.1. Grecja ................................................................................................................

1.2. Wczesne średniowiecze ............................................................................................

1.3. Późne średniowiecze ............................................................................................

2. Początki nauk eksperymentalnych....................................................................

2.1. Korzenie późnośredniowieczne..............................................................................

2.2. Narodziny nauk eksperymentalnych .................................................

3. Negatywne skutki «sukcesu» nauk eksperymentalnych ...............

3.1. Konflikt między nauką a religią ............................................................

3.2. Scjentyzm ................................................................................................

3.3. Fragmentaryzacja wiedzy .........................................................................

**Temat 3. REFLEKSJA FILOZOFICZNA O NAUCE** ...............................

1. Postawy filozoficzne wobec nauki w XX wieku ..............................

1.1. Arystoteles ........................................................................................................

1.2. Racjonalizm, empiryzm i pozytywizm ..................................................

2. Dylemat, przed którym stoi nauka ...............................................................

3. Narodziny i rozwój filozofii nauki ...................................

3.1. Dwie małe «chmurki» ......................................................................................

3.2. Neopozytywizm i Krąg Wiedeński ..................................................

3.3. Instrumentalizm i konwencjonalizm .....................................................

**Temat 4. GŁÓWNE AKTUALNE NURTY W FILOZOFII NAUKI** ............................................

1. Karl R. Popper .........................................................................................................

1.1. Jego relacja do neopozytywizmu i marksizmu ................................

1.2. Racionalizm krytyczny ......................................................................................

1.3. Ocena ........................................................................................................

2. Thomas S. Kuhn .....................................................................................................

2.1. Struktura rewolucji naukowych ...........................................

2.2. Normalna nauka...............................................................................................

2.3. Nadzwyczajna nauka ..................................................................................

2.4. Niewspółmierność paradygmatów ...........................................

2.5. Ocena ........................................................................................................

3. Imre Lakatos ............................................................................................................

3.1. Między Popperem i Kuhnem: Racjonalna rekonstrukcja historii naukowej ...............................

3.2. Rodzaje falscjonizmu .................................................................................

3.3. Programy badawcze ................................................................

3.4. Ocena ........................................................................................................

4. Paul Feyerabend .....................................................................................................

5. Realizm naukowy .............................................................................................

5.1. Realizm i anty-realizm ..............................................................................

5.2. Realizm konstruktywny ..................................................................................

5.3. Wnioski ...................................................................................................

**Temat 5. NATURA NAUK EKSPERYMENTALNYCH** ................................... 60

1. Szczególne właściwości .................................................................................... 61

2. Definicja ................................................................................................................. 62

3. Znaczenie zewnętrznych przedmiotów ................................................................. 62

4. Kontrola eksperymentalna ............................................................................................ 63

4.1. Rozsądek ................................................................................................ 65

5. Wymiary działalności naukowej .............................................................. 66

5.1. Badanie naukowe ............................................................................ 66

5.2. Systematyzacja ......................................................................................... 67

5.3. Przekazywanie wiedzy .............................................................. 68

5.4. Stosowanie teorii .......................................................................... 68

**Temat 6. METODA NAUKOWA** ............................................................................. 71

1. Zasady nauki .................................................................................. 72

2. Metoda indukcyjna.............................................................................................. 72

3. Metoda hipotetyczno-dedukcyjna ......................................................................... 74

4. Metoda nauk eksperymentalnych ..................................................................... 76

5. Metoda nauk humanistycznych ................................................................... 77

6. Trudności metody naukowej ..................................................................... 79

7. Co zostawiamy po drodze? ........................................................................ 80

**Temat 7. KONSTRUKCJE NAUKOWE** .................................................... 83

1. Pojęcia naukowe ............................................................................................. 84

1.1. Znaczenie i odniesienie ................................................................................ 85

2. Modele .................................................................................................................... 85

3. Twierdzenia naukowe ........................................................................................... 87

3.1. Twierdzenia obserwacyjne ....................................................................... 87

3.2. Prawa doświadczalne .................................................................................... 87

3.3. Zasady ogólne ...................................................................................... 88

4. Sistemy teoretyczne .................................................................................................... 88

5. Postęp naukowy ............................................................................................. 90

**Temat 8. PRAWDA NAUKOWA** ............................................................................. 94

1. Intersubiektywność naukowa ............................................................................. 95

1.1. Konwencje i ustalenia ................................................................... 96

2. Obiektywny wymiar prawdy naukowej ...................................................... 99

3. Debata o prawdzie naukowej................................................................... 100

3.1. Umiarkowany realizm................................................................................. 100

3.2. Standardowa interpretacja w nauce ....................................................... 102

3.3. Inne interpretacje .................................................................................. 104

**Temat 9. NAUKA, ROZUM, WIARA… I ETYKA** ................................................................ 107

1. Fragmentaryzacja wiedzy .................................................................................. 108

1.1. Interdyscyplinarne badanie nauk ................................................ 109

1.2. Dialog między nauką a wiarą chrześcijańską ........................................................ 110

2. Szukając integracja ....................................................................................... 111

3. Punkt wyjścia: wiarygodność nauki ................................................ 113

4. Ograniczenia i otwartość nauki ............................................................ 114

5. Formy relacji między nauką a wiarą .................................................. 115

6. Pytania graniczne między nauką a wiarą .......................................................... 116

6.1. Subiektywne powiązania ................................................................................... 116

6.2. Częściowe nakładanie się.............................................................................. 117

6.3. Filozoficzne założenia nauk .................................................... 118

7. Etyczny wymiar nauki .............................................................................. 119

7.1. Działalność *ludzka* ................................................................................... 120

7.2. Pożądana zasada integralności naukowe ...................................... 121

**BIBLIOGRAFÍA** ................................................................................................................ 126

1. Fuentes principales ................................................................................................ 126

2. Fuentes secundarias .............................................................................................. 126

3. Páginas web ............................................................................................................. 126

**ÍNDICE GENERAL** ............................................................................................................ 127

1. W rzeczywistości to nawiązanie do słów Bernarda z Chartres, które Newton odnosi do siebie – przypis tłum. [↑](#footnote-ref-1)
2. Przyp. Tłum. przekonanie, że wszelka wiedza naukowa składa się z twierdzeń dowiedzionych. [↑](#footnote-ref-2)
3. W jęz. hiszpańskim gra słów: correcto – corregido. [↑](#footnote-ref-3)