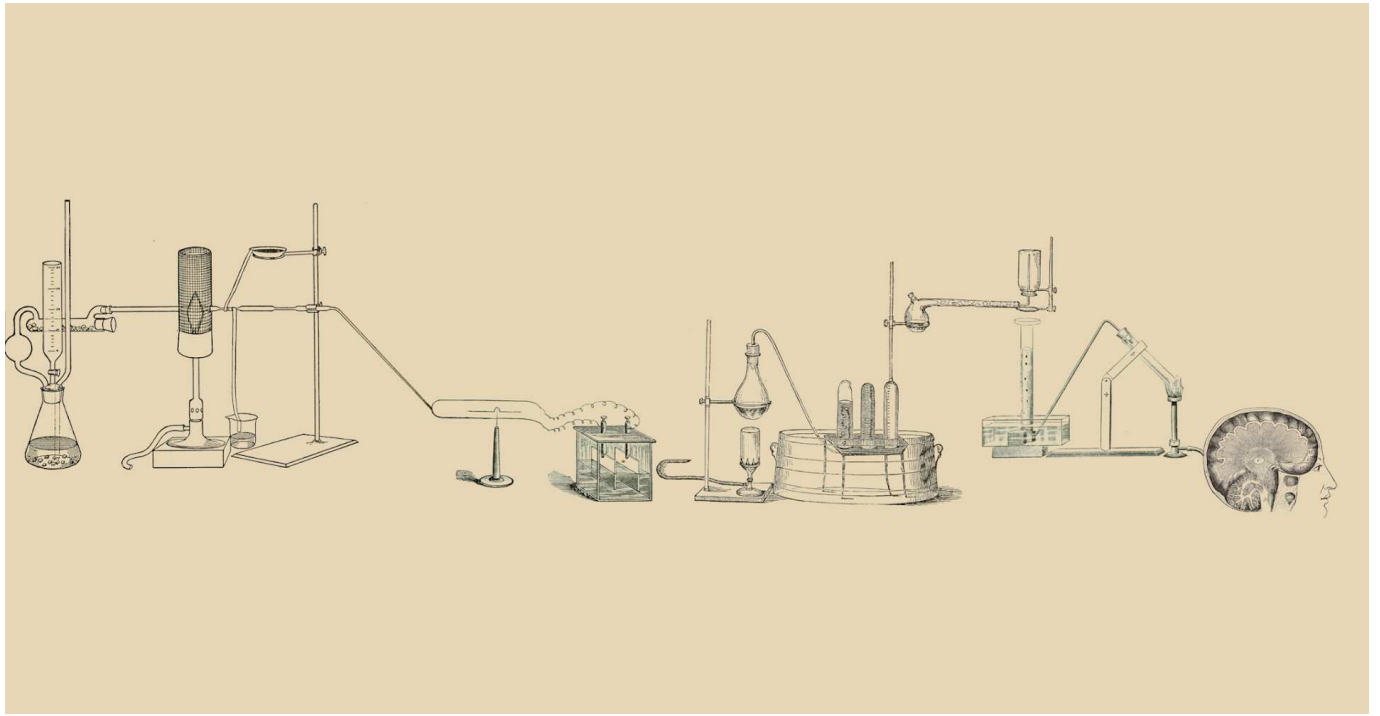




Na czym polega poznanie naukowe

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Prezentacja multimedialna](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)

Bibliografia:

- Kuhn Thomas, *Struktura rewolucji naukowych*, tłum. H. Ostromecka, Warszawa 1988.
- Wikipedia, *Krytyczny racjonalizm*.



Na czym polega poznanie naukowe

Źródło: Pixabay, domena publiczna.

Czym jest nauka? Co ją odróżnia o innych sposobów poznawania świata? Czym różni się wiedza naukowa od potocznej i na czym polega badanie naukowe? Czy daje się znaleźć uniwersalny model nauki czy też zmieniał się on na przestrzeni wieków? Jaki jest współczesny model uprawiania nauki? W jaki sposób dochodzi do zasadniczych zmian w naukowym poznawaniu świata oraz dlaczego jedne teorie naukowe są zastępowane innymi? Na te pytania odpowiemy, analizując pojęcie nauki i cechy jej współczesnej metody.

Twoje cele

- Wyjaśnisz, co to jest nauka i metoda naukowa.
- Przedstawisz etapy metody naukowej.
- Przeanalizujesz badania i teorie naukowe pod względem ich falsyfikowalności.
- Zastosujesz pojęcie paradygmatu naukowego do objaśniania zmian w metodach i teoriach naukowych, w tym także do rewolucji w nauce.

Nauka i metoda naukowa

Pojęcie nauki zmieniło się na przestrzeni wieków i jego dzisiejsze rozumienie różni się znacznie od używanego w czasach starożytnych i średniowiecznych. Współczesne pojmowanie nauki ma jednak już stosunkowo długą tradycję – jej nowożytny ideał powstał bowiem w epoce renesansu i wykrystalizował się na przełomie XVI i XVII w.

Filozofem, który sformułował obowiązujący do dziś program poznania naukowego, był Francis Bacon (1561–1626). W epokowym dziele *Novum Organum* (1620) zawarł on m.in. postulat zastosowania eksperymentu w nauce, rozpoczynając w ten sposób nowy rozdział w dziejach empiryzmu.

Na rozwój nauki wpłynęły także XVII-wieczny racjonalizm, uznający matematykę za najbardziej precyzyjne narzędzie opisu rzeczywistości, oraz zastosowanie przez wielkich uczonych tamtego czasu, m.in. Galileusza (1564–1642) czy Isaaka Newtona (1643–1727), przyrządów pomiarowych.

To wszystko sprawiło, że za naukę uznajemy dziś badanie świata w celu odkrycia w nim praw przyrody, niedostrzegalnych w bezpośrednich danych zmysłowych. Prawa te zapisujemy w języku matematyki i potwierdzamy mierzalnymi danymi.

To, co łączy poznanie naukowe we wszystkich dyscyplinach i wszystkich czasach, to:

Współcześnie poznanie naukowe charakteryzuje przede wszystkim metoda naukowa, czyli określone zasady oraz procedura (następstwo czynności) dochodzenia do wiedzy naukowej, składające się na [metodologię](#) poszczególnych nauk.

Cechami współczesnej metody naukowej są:

- wnioskowanie oparte o prawa logiki i rachunek prawdopodobieństwa;
- usystematyzowany ciąg działań badawczych;
- komunikatywność wyników i ustaleń;
- indukcyjny charakter dochodzenia do wniosków w naukach empirycznych (wyprowadzanie twierdzeń ogólnych z danych szczegółowych) oraz dedukcyjne wnioskowanie w naukach teoretycznych, głównie w matematyce.

Współczesna [metoda naukowa](#) składa się zaś z następujących, obowiązkowo występujących w każdym badaniu, etapów.

Weryfikacja i falsyfikacja

Poznanie naukowe dąży do prawdy, ale nigdy nie uznaje, że dokonane w jej wyniku odkrycia nie mogą być zmienione pod względem treści, precyzji czy zakresu. Dlatego niezbędnym elementem procesu naukowego jest testowanie ustaleń i wniosków wywodzonych z badań. Nauka jest zatem działalnością, dla której niezbędnym elementem jest krytyczne badanie sformułowanych już twierdzeń. Zadaniem naukowca jest nie tylko dodawanie nowych danych doświadczalnych do obowiązujących teorii (jej [weryfikacja](#)), ale także poszukiwanie danych, które mogłyby teorię obalić. Takie podważanie teorii nazywamy jej [falsyfikacją](#). Polega ona na poszukiwaniu danych, które mogą zaprzeczyć przyjętym twierdzeniom. W ten sposób nauka może się ciągle rozwijać i odrzucać twierdzenia fałszywe, niepotwierdzone danymi doświadczalnymi.

Koncepcję falsyfikacji zawdzięczamy Karlowi Popperowi (1902–1994), który dostrzegł, że możliwość podważania teorii naukowej danymi doświadczalnymi jest niezbędnym kryterium naukowości. [Falsyfikowalność](#) jest w jego rozumieniu taką cechą badań, która w ogóle czyni je naukowymi. Inaczej mówiąc, aby jakkolwiek teorię uznać za naukową, musi ona być falsyfikowalna, czyli musi poddawać się krytyce w postaci możliwości zestawienia jej z niezgodnymi z nią danymi doświadczalnymi. Popper przyrównywał naukę do procesu ewolucyjnego, a sama ewolucja jest tutaj dobrym przykładem, gdyż falsyfikowalność teorii ewolucji polega na tym, że odkrycie jakichś kopalnych szczątków organizmu, datowane na czas poprzedzający jego powstanie, zaprzeczyłoby jej ustaleniom.

Jako нефalsyfikowalną uznał Popper teorię psychoanalizy Zygmunta Freuda (1856–1939), w świetle której ludzkie sny były interpretowane jako przejawy niezaspokojonych potrzeb seksualnych. Popper zauważył, że takich interpretacji nie da się sfalsyfikować żadnymi danymi doświadczalnymi, mogą być one zatem dowolne. Taki rodzaj dowolności ustaleń nie jest jednak w żaden sposób zgodny z założeniami nauki. Z tego względu Popper uważał psychoanalizę za pseudonaukę.



Spektrometr mas – urządzenie służące określaniu składu i struktury związków chemicznych oraz ich identyfikacji.

Źródło: Michael Pereckas, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 2.0.

Paradygmaty i rewolucje naukowe

Nauka podlega jednak historycznej zmienności nie tylko poprzez kumulowanie stanu wiedzy, ale właśnie w efekcie falsyfikowania obowiązujących teorii. Skutkuje to zmianami w samych wzorcach uprawiania nauki, w jej podstawowych założeniach metodologicznych.

Wzorce te nazywamy **paradygmatami naukowymi**. Paradygmaty podlegają zmienności ze względu na zmienność idei dominujących w kulturze. Dla zmian paradygmatów naukowych szczególnie ważne są idee filozoficzne – zarówno ontologiczne, czyli przekonania o tym, co i jak rzeczywiście istnieje, jak i epistemologiczne – czyli dotyczące tego, co jest narzędziem i źródłem wartościowego poznawania świata.

Takie gwałtowne zmiany paradygmatów Thomas Kuhn (1922–1996) nazwał **rewolucją naukową**.

((Thomas Kuhn

Struktura rewolucji naukowych

Najbardziej oczywistymi przykładami rewolucji naukowych są słynne wydarzenia w rozwoju nauki, które dotąd zwykło się określać tym mianem. Dlatego [...] będzie mowa o zasadniczych dla rozwoju nauki punktach zwrotnych, związanych z nazwiskami Kopernika, Newtona, Lavoisiera czy Einsteina. Jaśniej niż większość innych wydarzeń tego

typu w historii – przynajmniej jeśli chodzi o nauki fizyczne – ukazują one, na czym polega rewolucja naukowa. Każde z nich pociągało za sobą konieczność odrzucenia przez całą grupę uczonych jakiejś wysoko cenionej dotąd teorii naukowej na rzecz innej, sprzecznej z nią. Każde powodowało przesunięcia w problematyce badań naukowych i zmianę wzorców, według których specjaliści określali, co uznać można za uprawnione pytanie i za zasadną odpowiedź. Każde z nich przekształcało wyobrażenie naukową w taki sposób, że ostatecznie powinniśmy ująć te zmiany jako przeobrażenia świata, w którym uprawiano działalność naukową. Takie przemiany, łącznie z niemal zawsze towarzyszącymi im kontrowersjami, są definicyjnymi cechami rewolucji naukowych.

Źródło: Thomas Kuhn, *Struktura rewolucji naukowych*, tłum. H. Ostromecka, Warszawa 1988, s. 454.

Słownik:

falsyfikacja

(łac. *falsum* – fałsz) sposób sprawdzania teorii naukowej poprzez wskazanie faktów niezgodnych z tą teorią lub stwierdzenie niewystępowania faktów implikowanych przez teorię

falsyfikowalność

zdolność twierdzenia lub całej teorii do bycia sprawdzonymi i do ewentualnego podważenia w sposób empiryczny

metoda naukowa

procedura i zasady prowadzenia badań naukowych

metodologia naukowa

zespół założeń poznawczych, środków i sposobów służących w nauce do badania rzeczywistości

paradygmat naukowy

(gr. *paradeigma* – wzór, wzorzec) zbiór założeń, terminów i twierdzeń naukowych wyjaśniających w spójny sposób podstawowe zagadnienia określonej nauki

rewolucja naukowa

gwałtowna zmiana paradygmatu naukowego, skutkująca zastąpieniem obowiązującej teorii nową, lepiej wyjaśniającą zagadnienia danej nauki

weryfikacja

(łac. *veritas* – prawda) sprawdzanie jakiegoś twierdzenia czy teorii poprzez wskazywanie faktów potwierdzających ich prawdziwość

Prezentacja multimedialna

Polecenie 1

Zapoznaj się z prezentacją i wynotuj etapy poznania naukowego.

Źródło: Wojciech Orliński, *Zagubieni w lekach*, 2013, dostępny w internecie: Gazeta Wyborcza.

Polecenie 2

Oceń, jakie błędy popełnił Lind w postępowaniu naukowym.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Na ukształtowanie współczesnego modelu nauki wpływ miały...

- ☐ zastosowanie przyrządów pomiarowych.
- ☐ odkrycie doświadczenia zmysłowego jako źródła wiedzy.
- ☐ dążenie nowożytnych racjonalistów do uzyskania pewnej i prawdziwej wiedzy.
- ☐ uznanie eksperymentu za wartościowy sposób doświadczenia.

Ćwiczenie 2



Przyporządkuj poznaniu naukowemu i potocznemu charakterystyczne dla nich właściwości:

poznanie naukowe

poznanie potoczne

kolokwialność języka

racjonalność

intuicyjność

metodyczność badania

precyzyjność języka

dowolność poznawcza

Ćwiczenie 3



Uporządkuj w kolejności kroki postępowania właściwego dla metody naukowej.

obserwacja /eksperyment



sprawdzanie (falsyfikacja)



postawienie problemu (pytania) badawczego



interpretacja wyników (formułowanie wniosków ogólnych, teorii)



Ćwiczenie 4



Na podstawie poniższego fragmentu hasła z Wikipedii wyjaśnij, czym różni się naukowe podejście do świata od podejścia dogmatycznego:

((Wikipedia

Krytyczny racjonalizm

Wszelkie nastawienie, kładące nacisk na weryfikowanie sformułowanych przez nas hipotez drogą szukania dla nich zastosowań i ich potwierdzania, nazywa [Karl] Popper nastawieniem dogmatycznym. Przeciwstawia mu swoje stanowisko, nazywając je nastawieniem krytycznym, wyrażając je przez postulat nieustannej gotowości do zmiany naszych hipotez drogą ich testowania, odrzucania, falsyfikowania. Naukowiec powinien spoglądać na teorię przez pryzmat jej zdolności do krytycznej dyskusji: czy jest ona otwarta na wszelki możliwy krytycyzm i czy jest w stanie mu się przeciwstawić.

Źródło: Wikipedia, *Krytyczny racjonalizm*.

Ćwiczenie 5



Wyjaśnij, dlaczego astrologia nie jest nauką.



Na podstawie fragmentu tekstu Thomasa Kuhna wymień trzy wskazane przez niego skutki rewolucji naukowych.

((Thomas Kuhn

Struktura rewolucji naukowych

Każde z nich [zasadniczych punktów zwrotnych w nauce] pociągało za sobą konieczność odrzucenia przez całą grupę uczonych jakiejś wysoko cenionej dotąd teorii naukowej na rzecz innej, sprzecznej z nią. Każde powodowało przesunięcia w problematyce badań naukowych i zmianę wzorców, według których specjaliści określali, co uznać można za uprawnione pytanie i za zasadną odpowiedź. Każde z nich przekształcało wyobrażenie naukową w taki sposób, że ostatecznie powinniśmy ująć te zmiany jako przeobrażenia świata, w którym uprawiano działalność naukową.

Źródło: Thomas Kuhn, *Struktura rewolucji naukowych*, tłum. H. Ostromecka, Warszawa 1988, s. 454.

1.

2.

3.

Ćwiczenie 7



Uporządkuj w odpowiedniej kolejności schemat obrazujący cykl rewolucji naukowych.

„przyjęcie nowej teorii”



„zmiana powszechnych wyobrażeń o świecie”



„odrzućcie starej teorii”



„zmiana paradygmatu naukowego”



Ćwiczenie 8



Oceń wartość poznania naukowego. Wypisz trzy cechy tego poznania, które według Ciebie sprawiły, że zostało ono uznane przez ludzkość za najlepszy sposób dochodzenia do prawdy o rzeczywistości.

1.

2.

3.

Dla nauczyciela

Autor: Paweł Kaniowski

Przedmiot: Filozofia

Temat: Na czym polega poznanie naukowe

Grupa docelowa:

Szkoła ponadpodstawowa, liceum ogólnokształcące, technikum, zakres rozszerzony

Podstawa programowa:

Zakres rozszerzony

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

I. Kultura logiczna.

6. Uzasadnianie pośrednie: wnioskowanie (rozumowanie) niezawodne (oparte na wynikaniu logicznym lub definicyjnym) i zawodne, wybrane schematy (reguły) wnioskowań, klasyfikacja rozumowań (dowodzenie, wyjaśnianie, potwierdzanie, obalanie). Uczeń:

3) odtwarza schemat, na którym opiera się określone wnioskowanie;

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje obywatelskie;
- kompetencje w zakresie świadomości i ekspresji kulturalnej;
- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje w zakresie wielojęzyczności;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

Cele lekcji (językiem ucznia):

- Wyjaśnisz, co to jest nauka i metoda naukowa.
- Przedstawisz etapy metody naukowej.
- Przeanalizujesz badania i teorie naukowe pod względem ich falsyfikowalności.
- Zastosujesz pojęcie paradygmatu naukowego do objaśniania zmian w metodach i teoriach naukowych, w tym także do rewolucji w nauce.

Cele operacyjne. Uczeń:

- wyjaśnia, czym jest metoda naukowa;
- poznaje i przedstawia etapy metody naukowej;
- definiuje pojęcia: falsyfikacjonizm, paradygmat myślowy, metodologia naukowa, rewolucja naukowa, weryfikacja;
- wskazuje błędy w postępowaniu naukowym.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- ćwiczeń przedmiotowych;
- z użyciem komputera;
- dyskusja.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda.

Przebieg lekcji

Przed lekcją:

1. **Przygotowanie do zajęć.** Nauczyciel loguje się na platformie i udostępnia uczniom e-materiał: „Na czym polega poznanie naukowe”. Prosi uczestników zajęć o rozwiązanie ćwiczeń nr 1-3 z sekcji „Sprawdź się” na podstawie treści w zakładce „Przeczytaj”.

Faza wprowadzająca:

1. Nauczyciel, po zalogowaniu się na platformie i wyświetleniu e-materiału, odczytuje uczniom temat zajęć oraz cele, a następnie prosi, by na ich podstawie uczniowie sformułowali kryteria sukcesu.
2. **Dyskusja wprowadzająca.** Nauczyciel, za pomocą raportu dostępnego w panelu użytkownika, weryfikuje przygotowanie uczniów do lekcji: sprawdza, kto wykonał zadane ćwiczenie. Wybrany uczeń rozpoczyna wstępną dyskusję wokół tematu lekcji, przedstawiając i uzasadniając swoje stanowisko. Po zakończeniu dyskusji chętna/wybrana osoba przedstawia wnioski.

Faza realizacyjna:

1. **Praca z tekstem.** Uczniowie przystępują do cichego czytania tekstu e-materiału. Indywidualnie zapoznają się z treścią w sekcji „Przeczytaj” i zapisują w zeszycie minimum pięć pytań do tekstu. Uwaga: każde z pytań musi rozpoczynać się od słowa „dlaczego”. Następnie zadają swoje pytania dowolnie wybranej osobie z klasy i odpowiadają na nie. Nauczyciel może wybrać jedno z pytań do zadania domowego.
2. **Praca z multimedium.** Nauczyciel wyświetla materiał z sekcji „Prezentacja multimedialna”, a następnie czyta polecenie 1. Zapoznaj się z prezentacją i wynotuj etapy poznania naukowego. Uczniowie wykonują zadanie w parach. Następnie wybrana osoba prezentuje propozycję odpowiedzi, a pozostali uczniowie ustosunkowują się do niej. Nauczyciel w razie potrzeby uzupełnia ją, udzielając uczniom informacji zwrotnej.
3. **Ćwiczenia przedmiotowe.** Nauczyciel, korzystając z tablicy interaktywnej lub rzutnika, wyświetla treść ćwiczenia nr 4. Uczniowie pracują nad odpowiedziami indywidualnie. Następnie nauczyciel sprawdza w panelu użytkownika udzielone odpowiedzi i omawia je z uczniami.
4. Następne ćwiczenie nr 5. Wyjaśnij, dlaczego astrologia nie jest nauką. , wyświetlone przez nauczyciela na tablicy, uczniowie rozwiązują w grupach 4-osobowych. Po jego wykonaniu i uzgodnieniu przez każdą grupę wspólnego oraz jednoznacznego wyboru następuje omówienie rezultatów na forum klasy.
5. Ostatnią partię ćwiczeń (nr 6–7) uczniowie wykonują wspólnie i omawiają je razem z nauczycielem.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel wyświetla na tablicy temat lekcji i cele zawarte w sekcji „Wprowadzenie”, omawia przebieg zajęć, wskazuje mocne i słabe strony pracy uczniów, udzielając im tym samym informacji zwrotnej.
2. Wszyscy uczniowie podsumowują zajęcia, zwracając uwagę na nabyte umiejętności.

Praca domowa:

1. Uczniowie wykonują ćwiczenie nr 8 zawarte w sekcji „Sprawdź się”. Przygotowują uzasadnienia poprawnych odpowiedzi.

Materiały pomocnicze:

- Brudnik E., *Ja i mój uczeń pracujemy aktywnie: przewodnik po metodach aktywizujących*, Warszawa 2010.
- Thomas Kuhn, *Struktura rewolucji naukowych*, tłum. H. Ostromecka, Warszawa 1988.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

- Nauczyciel może wykorzystać medium w sekcji „Prezentacja multimedialna” do podsumowania lekcji.

