



POŻYTKI Z TEORII EWOLUCJI

Jerzy Dzik

*Instytut Zoologii UW
Instytut Paleobiologii PAN
2009*

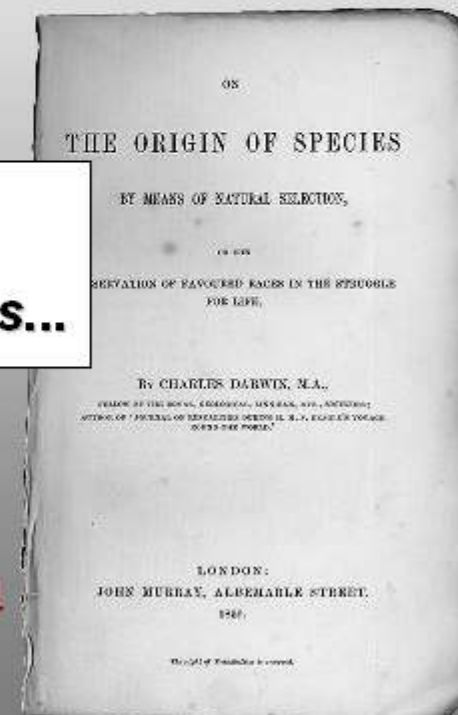
REWOLUCJA czy stadium postępu



Charles R. Darwin (1809-1882)

- 200 lat od urodzin Karola Darwina
- 150 lat od publikacji *On the origin of species...*

koncepcja ewolucji uważana bywa za rewolucyjną



POCHÓD

metody naukowej

Mikołaj Kopernik (1473-1543)
obraz kosmosu spójny z obserwacjami



Galileo Galilei (1564-1642)
eksperyment weryfikacją rachunków



- **logiczny i empirycznie przetestowany obraz świata stał się najpierw kanonem w astronomii i fizyce**
- **zdominowany przez koordynaty przestrzenne zmienił alchemię w chemię w początkach XIX wieku**
- **wzbogacony o historię ewolucyjną dał fundament nowoczesnej biologii drugiej połowy XX wieku**

scientia zajmuje przyczółki w humanistyce

Isaac Newton (1643-1727)
matematyczna fizyka



TREŚĆ

teorii Darwina

Charles R. Darwin (1809-1882)



Alfred R. Wallace (1823-1913)



Darwin, C.R. & Wallace, A.R. 1858. On the tendency of varieties to depart indefinitely from the original type. *Journal of the Proceedings of the Linnean Society of London, Zoology* 3, 46-50.

- przyczyną ewolucji naturalna selekcja zmienności – dziedzicznej i losowo powstającej

ułomności teorii: nieznaną naturą dziedziczenia i źródła zmienności

CHEMICZNE podłoże życia

Gregor J. Mendel (1822-1884)
1866 rozszczępienie cech



Thomas H. Morgan (1866-1945)
1911 odkrycie *crossing over*



**Watson, J.D. & Crick, F.H.C. 1953. Molecular structure of nucleic acids.
Nature 171, 737-738.**

- niezmiennie jednostki dziedziczności
- to geny rozpoznawane na podstawie objawów ich uszkodzenia (mutacji)
- zapisane trójkowym kodem w cząsteczce kwasu nukleinowego

Francis H.C. Crick (1916-2004)
James D. Watson (1928-)



kolejnym wyzwaniem dla chemików teoria powstania życia

NIEPRZEWIDYWALNOŚĆ

ewolucji w czasie geologicznym



Erwin Schrödinger (1887-1961)

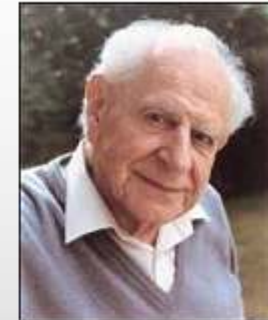
1944 ewolucja wbrew ogólnemu wzrostowi entropii

- **postęp ewolucyjny dokonuje się mimo 2. zasady termodynamiki**
- **selekcja wprowadza informację („negentropię”) do układów biologicznych**

fizyka wspomaga biologię w rozumieniu zjawiska życia

NIEPRZEWIDYWALNOŚĆ

istotą nauk historycznych

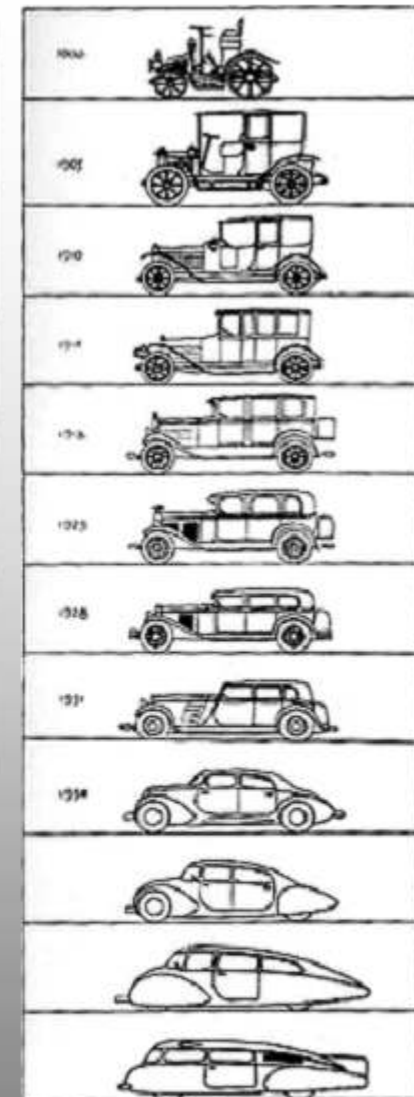
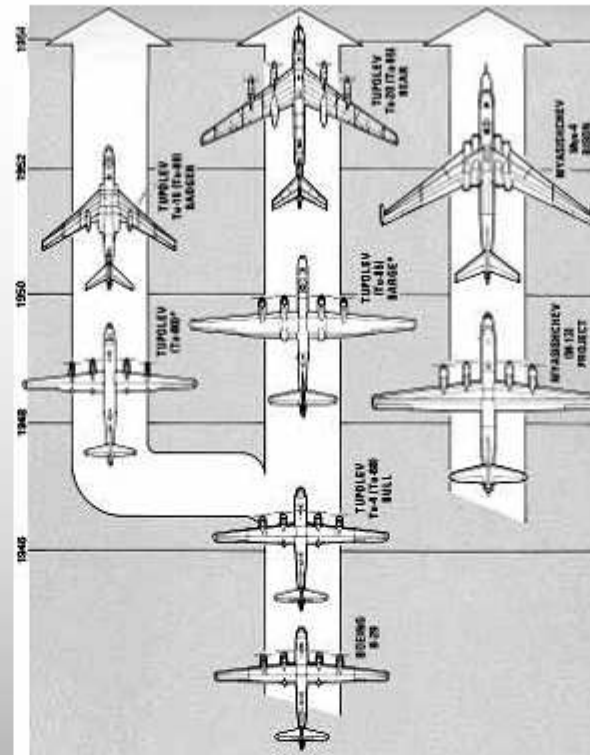


Karl R. Popper (1902-1994)
1936 (1957) odrzucenie praw rozwoju historycznego
1972 ewolucja świadomości społecznej

- **przekaz i kopiowanie zapisu wiedzy analogią dziedziczenia**
- **wynalazki i przeinaczenia generują zmienność**
- **rynek ocenia i selekcjonuje idee**

metodologia biologii ewolucyjnej jest stosowalna w humanistyce

EWOLUCJA technologiczna



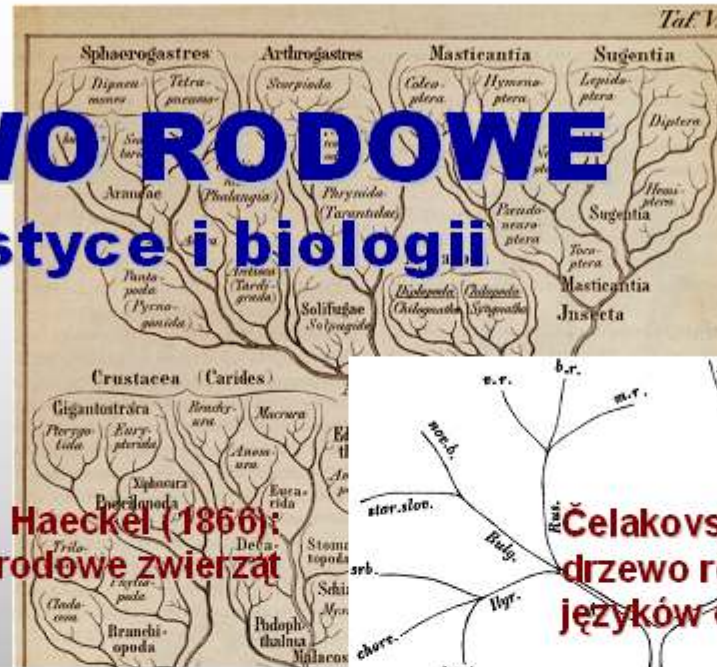
- rynek selekcjonuje wynalazki oceniając ich skutki funkcjonalne
- przyszłość postępu jest nieprzewidywalna

można jedynie odtwarzać historyczną genezę przemian

DRZEWO RODOWE w humanistyce i biologii



František L. Čelakovský (1799-1852)
językoznawca i botanik



Haeckel (1866):
drzewo rodowe zwierząt

Čelakovský (1853):
drzewo rodowe
języków europejskich

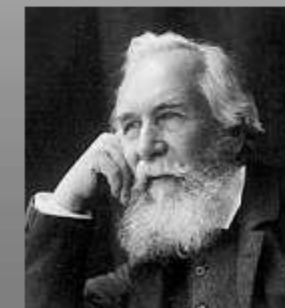


August Schleicher (1821-1868)
językoznawca
współpracownik E. Haeckela

- założeniem metody filogenetyki jest związek między odmiennością a dawnością rozdzielenia dróg ewolucji
- wypracowane w językoznawstwie



udoskonalone przez biologów ewolucyjnych



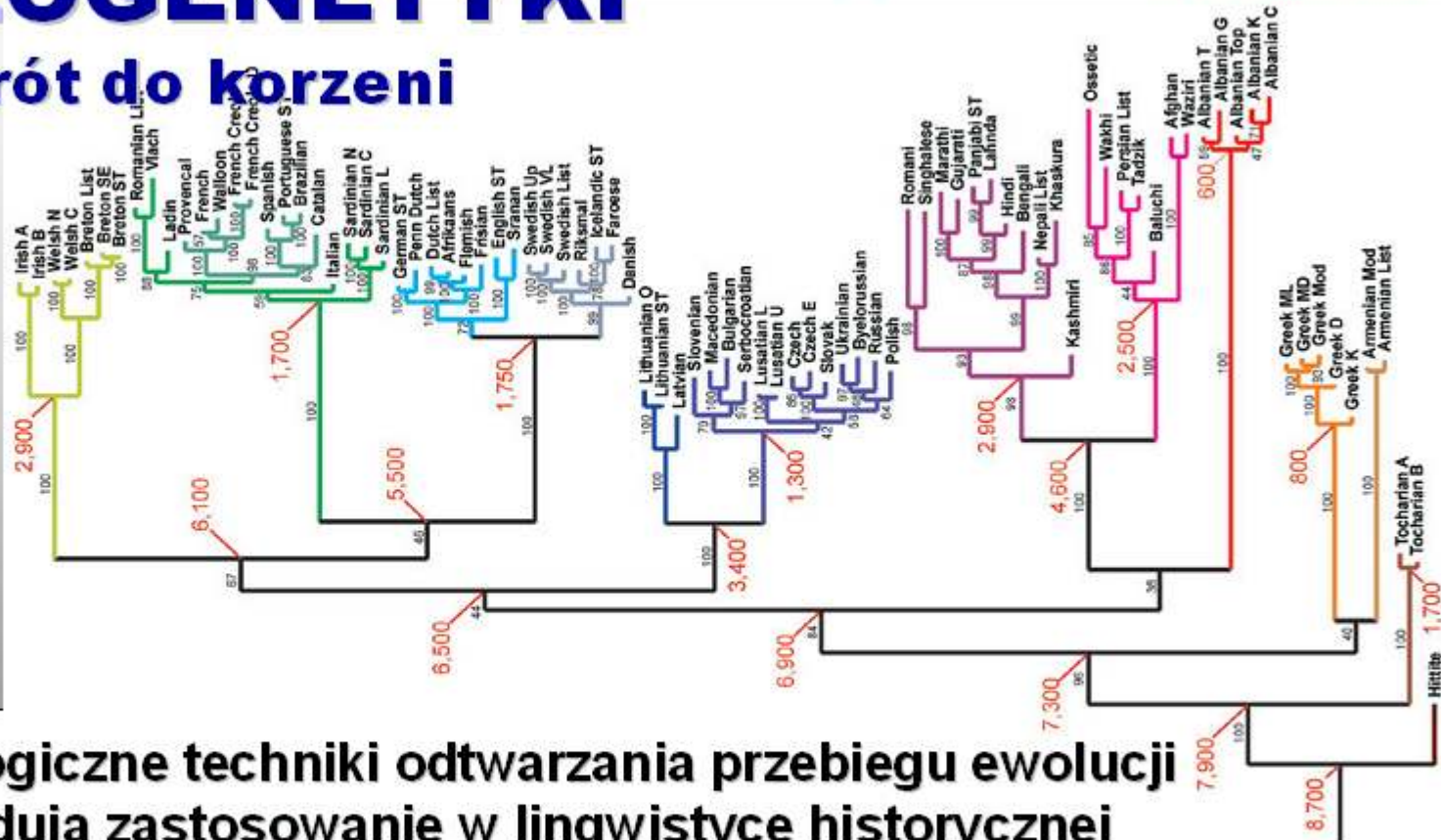
Ernst Haeckel (1834-1919)
1866 koncepcja filogenezy

FILOGENETYKI

powrót do korzeni

kladogram języków indoeuropejskich

Gray & Atkinson (2003)



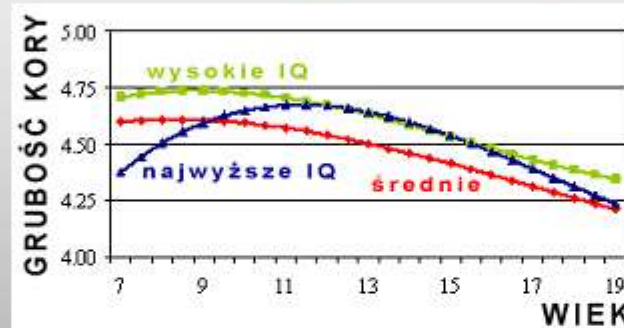
■ biologiczne techniki odtwarzania przebiegu ewolucji znajdują zastosowanie w lingwistyce historycznej

bariery między humanistyką a przyrodoznawstwem przełamywalne

DARWINOWSKA natura myśli?

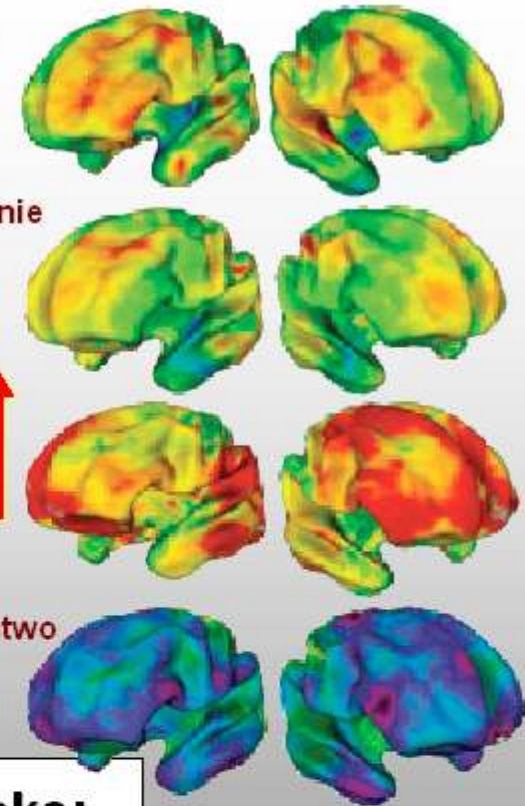
Shaw et al. (2006)

zmiany grubości kory mózgowej



dojrzewanie

dzieciństwo



- **10⁹ neuronów, 10¹⁵ synaps w mózgu człowieka; miliony razy więcej niż genów**
- **tylko 60% neuronów zarodka przeżywa do dorosłości; zmniejsza się również liczba synaps**

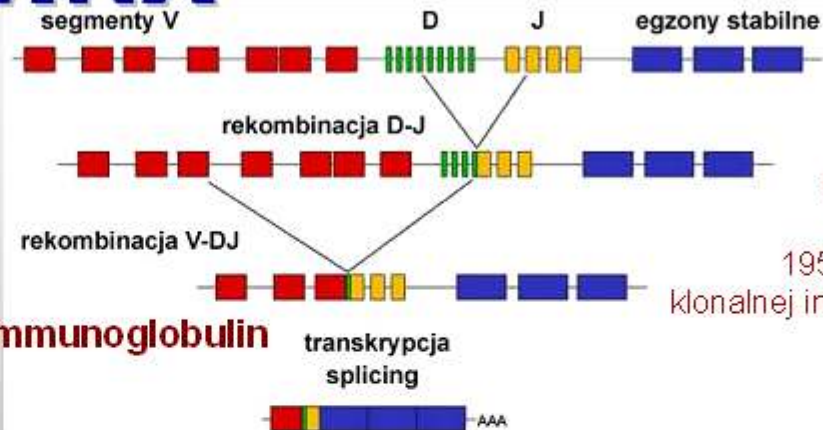
uczenie się jest selekcją losowo powstających synaps?



Jean-Pierre Changeaux (1936-)
1983 idea selekcji synaps

IDEA DARWINA

w immunologii



rekombinacja genów immunoglobulin

transkrypcja
splicing

AAA



Frank M. Burnet
(1899-1985)

1957 teoria selekcji
klonalnej immunoglobulin



Susumu Tonegawa
(1939-)

1976 losowe łączenie fragmentów DNA

- niewyobrażalna różnorodność przeciwciał (10^8 rodzajów; tysiące razy więcej niż genów)
- dzięki losowej zmienności (rekombinacja DNA)
- oraz selekcji komórek-nosicieli użytecznych kombinacji i ich masowemu namnażaniu

niehistoryczne zastosowanie teorii Darwina (bez dziedziczności)

WYJĄTKOWOŚĆ

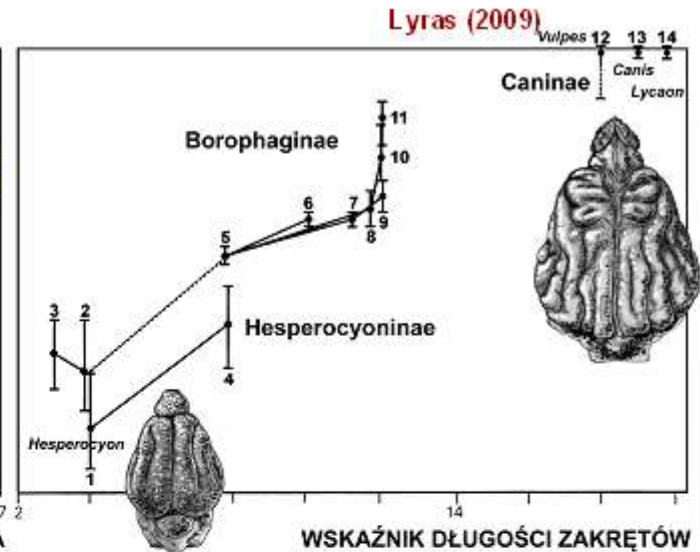
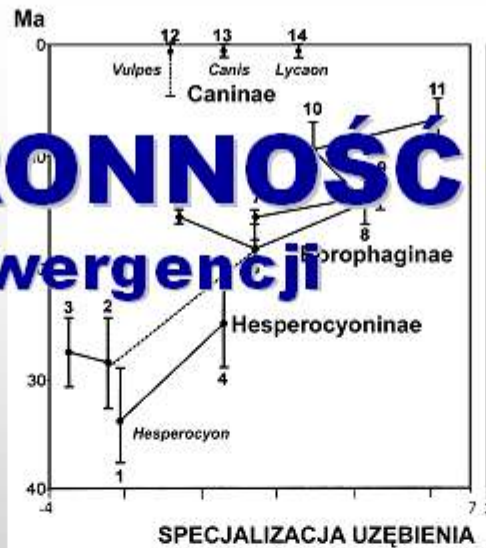
zjawiska życia



- **przebieg ewolucji jest niepowtarzalny**
- **nie znamy alternatywy kwasów nukleinowych**
- **każda ewolucja darwinowska emanacją biologicznej**
- **również jako produkt umysłu *Homo sapiens***

nikłe są szanse na życie pozaziemskie

NIEUCHRONNOŚĆ postępu i konwergencji



Lyra (2009)

- owadów społeczne mają swoisty język
- rozwój odruchów bezwarunkowych sięga aż do wykorzystania "narzędzi"
- wyuczony intelekt właściwy nie tylko wyższym kręgowcom

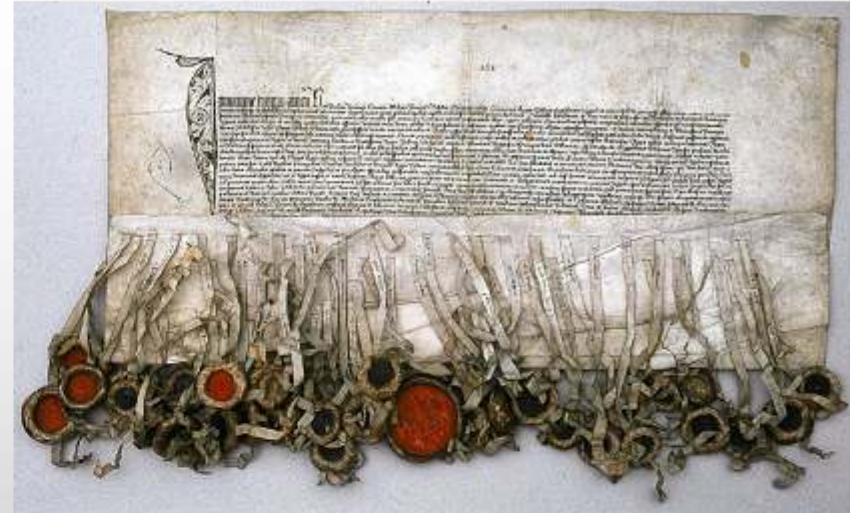
wzrost złożoności mózgu w ewolucji psów



pająk *Deinopsis*
zarzucający sieć na komara

wrogiem biologicznego postępu są tylko katastrofy środowiskowe

WARUNKI postępu



1430 *neminem captivabimus*

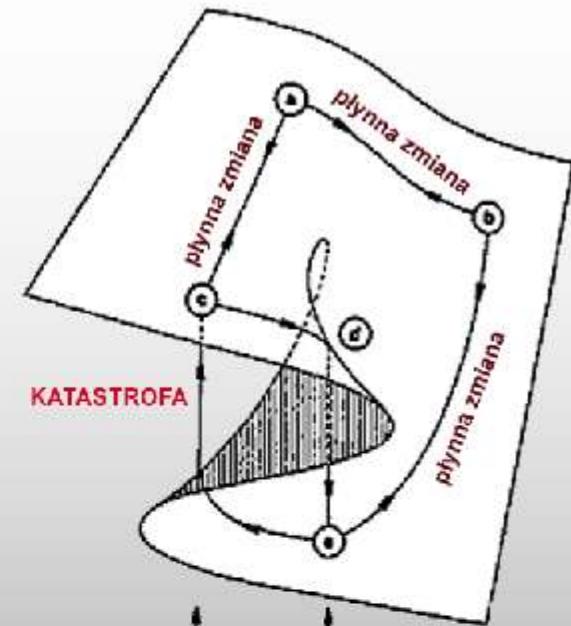
- **swoboda tworzenia i upowszechniania idei**
- **bezpieczne przechowywanie i wierne przekazywanie ich treści**
- **wolność krytykowania i odrzucania**

służą do tego biblioteki, szkoły i wolny od polityki Uniwersytet

KONSERWATYZM

fundamentem ewolucji

Manfred Eigen (1927-)
1971 koncepcja hipercykli



- **zbyt częste mutacje uniemożliwiają trwale wprowadzanie informacji funkcjonalnej drogą selekcji**
- **po przekroczeniu granic dopuszczalnej intensywności mutagenezy nastąpić musi "katastrofa Eigena"**

niezbędna właściwa proporcja między mutagenezą a selekcją

WNIOSKI

- **heliocentryczny system Kopernika był przełomem światopoglądowym, ale nie wykroczył metodologicznie poza dziedzinę nauk ścisłych**
- **teoria Darwina dopełniła detronizacji człowieka jako władcy przyrody stając się metodą rozumowania użyteczną od termodynamiki po humanistykę**
- **dowodzi to jedności nowoczesnej nauki i jej szczególnej mocy wyjaśniania natury zjawisk**

POSŁOWIE



ROZPORZĄDZENIE

Ministerstwa Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego z dn. 24 września 1919 r. w sprawie utworzenia Narodowego Muzeum Przyrodniczego w Warszawie.

1) Tworzy się Narodowe Muzeum Przyrodnicze w Warszawie, obejmujące wszystkie działy przyrody. Narazie otwarty zostaje dział zoologiczny, powstający z darów hr. Xawerego Branickiego i ze zbiorów Uniwersytetu Warszawskiego po wyłączeniu z nich okazów potrzebnych do wykładów uniwersyteckich,

2) Zadaniem tej instytucji jest:

a) gromadzić, przechowywać, katalogować okazy przyrodnicze, mające wartość naukową lub dydaktyczną, i starać się o naukowe ich opracowanie,

dzę przyrodniczą przez y publiczności i młodzie- udzielenie jej objaśnień. m Przyrodnicze pozosta- ya W. R. i O. P., które ersonel. h i Oświecenia Publiczn.) Jan Łukasiewicz.

- **fundamenty pod myśl ewolucyjną położyły narodowe muzea przyrodnicze świata zachodniego**
- **w Warszawie to Muzeum Branickich i Gabinet Zoologiczny Uniwersytetu Warszawskiego**
- **przekształcone w Narodowe Muzeum Przyrodnicze w 1919; budowa gmachu miała się zacząć w 1940**

Warszawa jedyną stolicą Europy bez muzeum historii naturalnej