

Konspekt, na podstawie materiałów dr hab. Piotra Łaszczyca, piśmiennictwa i materiałów własnych zestawiał dr hab. Bogdan Doleżych

Program zajęć:

ĆWICZ. 9. BIOLOGICZNE PODŁOŻE INTELIGENCJI

I. KONWERSATORIUM - sprawdzian bieżących wiadomości:

1. Myślenie konkretne i abstrakcyjne; 2. Mowa ludzka i „mowa” zwierząt; 3. Inteligencja zwierząt.

II. BIEŻĄCE DONIESIENIA POPULARNONAUKOWE ZWIĄZANE Z TEMATYKĄ ZAJĘĆ (samodzielna aktywność studentów).

III. SESJA REFERATOWA / FILM TEMATYCZNY (*opcjonalnie, według uznania prowadzącego*).

Plan konspektu:

- 1) Czy tzw. „wyższe czynności nerwowe” mają odrębne podłoże neurobiologiczne?
 - Mierzalne cechy
 - Wielkość mózgu
- 2) Częste błędy podejścia do sprawy
 - Wyjątkowość człowieka
 - i) głównonogi, ptaki ssaki
 - Poligenowość i plejotropia kluczem do rozumienia doniesień naukowych
- 3) Myślenie
 - Myślenie u zwierząt
 - Logika – niedoceniany wyróżnik *Homo sapiens*
 - Myślenie jako rozwiązywanie problemów - heurystyka
- 4) Mowa – zjawisko nieunikalne
 - Mowa zwierząt
 - (1) Komunikacja z szympancami
 - Mowa form przedludzkich
 - Koncepcja Noama Chomsky’ego – gotowość mózgu do nauczenia się języka
- 5) Inteligencja
 - Testy i język – inteligencja to wynik testu na inteligencję dla posługujących się mową i żyjących w tej samej kulturze, co autor testu
 - Co daje inteligencja?
 - i) Sukces finansowy?
 - (1) testosteron maklerów
 - (2) bankructwo funduszu hedgingowego noblistów
 - ii) Sukces reprodukcyjny?
 - iii) A może coś innego?

Inteligentny p.t.¹ Student wie, że konspekt nie zastępuje podręczników i innych źródeł informacji, a jest pomyślany jedynie jako pomoc w procesie uczenia się, organizując materiał i pokazując, jakie hasła powinny wyzwolić w mózgu nadanie komunikatu „na temat”, wykorzystującego odpowiednie efekторы.

¹ Pleno Titulo

Czy tzw. „wyższe czynności nerwowe” mają odrębne podłoże neurobiologiczne?

Objęte ćwiczeniem 9. funkcje mózgu, mimo że wyrafinowane, są realizowane przez neurony, zatem to tylko nieco bardziej złożone czynności układu nerwowego, a porównania ze światem zwierząt pokazują, że wiele różnic ma jedynie charakter ilościowy. Zatem – mówiąc nieco przekornie – zachowania inteligentne to zaledwie kandydatury do działań instynktownych, które jeszcze nie dostąpiły zaszczytu bycia utrwalonymi, bo do końca nie wiadomo, czy przejdą test „pragmatyzmu i niezawodności” w większości sytuacji, w jakich znajdzie się ich nosiciel.

Poparciem dla powyższej tezy mogą być cechy charakterystyczne instynktów, jako zestawu reakcji:

- 1) wrodzone – odziedziczone **ale modyfikowalne**² w procesie uczenia się,
- 2) występujące tylko w stanie gotowości (wzbudzenia popędu),
- 3) wieloetapowe, hierarchiczne - o stałej sekwencji,
- 4) charakterystyczne dla gatunku i zbliżone u gatunków pokrewnych,
- 5) prowadzące do zaspokojenia popędów, realizacji potrzeb,
- 6) adaptacyjne,
- 7) składające się z zjawisk - etapów :
 - wrodzonego mechanizmu wyzwalającego (motywacja, selektywne spostrzeganie)
 - bodźca wyzwalającego (gatunkowo specyficzny bodziec złożony)
 - zachowania instynktownego (sztywnego wzorca zachowania) mającego fazy:
 - i) apetycyjną tj. reakcji orientacyjnej i reakcji zorientowanej
 - ii) konsumacyjną tj. reakcji terminalnej, sztywnego wzorca

Przez analogię cechy zachowania inteligentnego to:

- wyuczone, doraźne rozwiązania problemu, realizowane wg określonych zasad – heurystyk³
- etapowe, wyzwalane motywacjami wyuczonymi

Co trzeba mieć, żeby wykazywać inteligencję? U większości ludzi (a więc w sensie wizerunku społecznego i u głupców, i u mędrców) mózg cechują następujące parametry:

- masa - 1250-1400 gramów
- liczba neuronów - 100 miliardów
- dzienny ubytek neuronów - 10 tysięcy⁴
- liczba połączeń między neuronami - 100 tys. miliardów
- szerokość synaps - 20-25 nanometrów (1/600 włosa, który nie jest pokryty odżywką)
- liczba neuronów łączących obie półkule - 300 milionów
- zużycie glukozy - 8-10 razy więcej niż jakiegokolwiek innego narządu
- zużycie tlenu - 20 proc. tego, co pochłania organizm
- przepływ krwi - 750 ml/min
- zużycie energii z substratów transportowanych przez krew - w przeliczeniu około 10 wat

Nie wykazano żadnego związku wielkości mózgu z inteligencją, a nawet zwykłą sprawnością mózgu. Świadczą o tym zarówno obserwacje, jak i celowo wykonane doświadczenia – przez izraelsko-amerykański zespół badaczy (Science 2002) - na myszach, gdzie udało się wyhodować „wielkomózgie” mutanty, jako skutek zwiększonej ilości białka regulatorowego (kateiny), z czego jednak nic dobrego dla nich nie wynikało.

² Zadaniem studenta jest odnalezienie stosownych przykładów

³ Uwaga – trudny wyraz! Proszę o niezrażanie się i sięgnięcie do ciągu dalszego niniejszego konspektu

⁴ Proponuję wykonanie obliczenia – ile procent komórek nerwowych zostanie nam w mózgu w wieku 70 lat, mimo takiego ubytku. Za wartość początkową (100%) należy przyjąć 100 miliardów

Częste błędy podejścia do sprawy

Cytowane wyżej doniesienie wymaga przypomnienia, że dla poprawnej interpretacji należy:

- zawsze uwzględniać poligenowość i plejotropię⁵ dla wyjaśniania związków między aktywnością genów a funkcjami układu nerwowego
- przynajmniej zastanowić się przez chwilę, na ile opisywane funkcje nerwowe są specyficzne dla gatunku, a na ile mogą być traktowane jako uniwersalne. Do ponadprzeciętnego rozwoju układu nerwowego doszło u trzech gromad zwierząt: głównonogów, ptaków i ssaków. Czy to znaczy, że każde zachowanie ośmiornicy ma swój odpowiednik u człowieka?
- mimo blisko 99% zgodności genetycznej z szympansem bonobo, jesteśmy jednak ludźmi. Które geny stanowią o naszym człowieczeństwie? Pytanie to jest na miejscu w niniejszym konspekcie, gdzie zajmujemy się myśleniem, mową i inteligencją. Z prawidłowo interpretowanych doniesień naukowych (patrz oba ww. punkty) wynika, że za taką skalę różnic mogą odpowiadać tylko takie geny, których ekspresja wywołuje lawinę reakcji, czyli geny regulatorowe⁶.

Myślenie

Za Wikipedią „Myślenie (rozumowanie) to złożony ciągły proces zachodzący w mózgu, polegający na skojarzeniach i wnioskowaniu, operujący elementami ludzkiej pamięci jak symbole/pojęcia/frazy lub obrazy i dźwięki. Myślenie może być też realizowane sztucznie np. u robota. Miarą efektywności myślenia jest inteligencja. Ludzkie myślenie jest realizowane przez procesy psychiczne/kognitywne opierające się na systemie pojęć o różnym stopniu konkretności łączone w mniej lub bardziej świadomy sposób.”

Abstrahując od ułomności samej definicji, zwróćmy uwagę na: procesowość myślenia, skojarzenia, wnioskowanie, pamięć, konkretność lub abstrakcyjność elementów pamięci, wykorzystywanych w procesie. Wskazane 5 cech wydaje się być uniwersalnymi, realizowanymi także w świecie zwierząt i w systemach sztucznych.

Typy rozumowanie abstrakcyjnego:

- transdukcyjne - przez analogię
- dedukcyjne - u przykładowanie: od ogólnej zasady do szczegółowego zastosowania
- indukcyjne - uogólniające: od powtarzalnych obserwacji jednostkowych do zasady ogólnej
- abdukcyjne - odkrywcz (koncepcja C.S.Peirca) - wywiedzione z reguł teoretycznych oraz hipotezy stworzonej uprzednio na podstawie obserwacji empirycznych (ciąg: obserwacje dane hipoteza - reguła - prawo wniosek szczegółowy)

Myślenie oraz procesy twórcze

Skutkiem myślenia twórczego jest **UTWÓR**⁷ (nowy, niepowtarzalny wynik pracy).

Myślenie przebiega przez działania perspektywne, operatywne, retrospektywne,

Składają się nań procesy: logiczne - analiza, indukcyjne oraz / lub intuicyjne - synteza

Przebiega w cyklu:

ANALIZA - SYNTEZA - OCENA lub: *SYNTEZA - ANALIZA - OCENA*

Czynniki warunkujące zdolność tworzenia:

⁵ Jedną z cech inteligencji jest zdolność do aktywnego poszukiwania informacji. Pozostawiam więc te dwa terminy bez objaśnienia

⁶ Inteligentny i obdarzony pamięcią student powinien tutaj przypomnieć sobie zjawisko sprzężenia zwrotnego dodatniego

⁷ produktywność, a więc mierzalne skutki myślenia, jest jedną z najważniejszych cech zdrowia psychicznego

Konspekt do ćwiczenia 9.

- płynność (ciągłość), ruchliwość (giętkość), oryginalność, spójność (koncentracja) myśli,
- zasób wiadomości i postrzeganie problemu

Fazy procesu twórczego wg Wallasa:

- PRZYGOTOWANIA, • INKUBACJI, • ILUMINACJI, • WERYFIKACJI.

Myślenie u zwierząt

Wg E.Lishke - myślenie konkretne u zwierząt polega na wykorzystywaniu dotychczasowych doświadczeń i rozwiązywaniu złożonych zadań. Nazwano je konkretnym, ponieważ polega na poznawaniu konkretnych przedmiotów i sytuacji, które mają dla organizmu znaczenie biologiczne. Myślenie to umożliwia zachowanie się, które bez wcześniejszego planu i przewidywań ze strony organizmu doprowadza do zaspokojenia potrzeby biologicznej.

Powyższa definicja pokazuje podstawową trudność, na jaką się napotykamy, łącząc dwa terminy: myślenie i zwierzę. Wszyscy miłośnicy psów czy koni są przekonani, że zwierzęta myślą. Czy jednak definicja myślenia pozwala na taką ekstrapolację? Co jest wyróżnikiem myślenia? Pojęcia, abstrakcja, kłamstwo, manipulacja odbiorcą nadawanych sygnałów? Niech pytanie to sprowokuje do sięgnięcia po książkę: Griffin D.R. 2003. Umysły zwierząt. GWP, Gdańsk.

Logika – niedoceniany wyróżnik *Homo sapiens*

W lansowanej nadal postmodernistycznej koncepcji człowieka, logika nie jest doceniana, czego przykładem jest zalew bełkotu, traktowanego na równi z rzetelną informacją. Zwierzęta są „logiczne” w warunkach swojego świata, bo żyją w świecie konkretów i reagują na sygnały wg zasad swojego mózgu (myślenie konkretne, senso-motoryczne). Zatem nie można mieć pretensji do psa, który pogryzł dziecko. Pretensje trzeba mieć w tym przypadku do właściciela psa, który to właściciel - wbrew logice - założył, że pies jest czymś więcej, niż psem. Czym zatem powinny się cechować logiczne myślenie i komunikaty, nadawane do innych? Pomijając dokładną definicję i sformalizowanie matematyczne logiki możemy odpowiedzieć na postawione pytanie tak:

Logiczne jest to, co nie jest sprzeczne wewnętrznie, rozróżnia to, co ogólne, od tego, co szczególne⁸, nie ignoruje już uzyskanych, sprawdzonych odpowiedzi i wreszcie uwzględnia związki przyczynowo-skutkowe.

Napisałem, że logika jest niedocenianym wyróżnikiem naszego gatunku – należy odczytać to tak, że logika, aby przekaz był skuteczny, musi obejmować także myślenie abstrakcyjne i mowę. W myśleniu konkretnym u zwierząt (i oczywiście u człowieka) o logikę zadbała ewolucja – błędne interpretacje świata zostały wyeliminowane. Zatem w świecie konkretów nie można zignorować pioruna – słuzenie za „antnę” podczas burzy przynosi z reguły skutki śmiertelne. W świecie abstrakcji o piorunie można równie dobrze myśleć jako o gniewie bogów, jak i jako o zjawisku przyrodniczym, byleby tylko unikać fizycznego kontaktu z tym wyładowaniem. Żeby jednak być logicznym we wspomnianym świecie abstrakcji, należy uznać argumenty przemawiające za naturalnym pochodzeniem pioruna.

Myślenie jako rozwiązywanie problemów – heurystyka

Heurystyka to sposób na radzenie sobie w świecie, gdzie mimo zdeterminowania zjawisk, ich złożoność uniemożliwia precyzyjne prognozowanie przyszłości. Żeby działać skutecznie w takim świecie mózg musi być gotowy do kojarzenia nawet pozornie niezwiązanych zjawisk i tworzenia hipotez, nawet fałszywych, bo mimo błędnych założeń można przecież adekwatnie zareagować. Z elementami myślenia heurystycznego mamy do czynienia w świecie zwierząt – wszakże sikorki musiały „odkryć” sposób otwierania butelek z mlekiem

⁸ Warto przypomnieć sobie, co to są kwantyfikatory

w Wielkiej Brytanii – jednak oczywiście ten typ myślenia jest ważnym elementem naszego, ludzkiego działania układu nerwowego.

Heurystyka często myli korelację ze związkiem przyczynowo-skutkowym, co nie przeszkadza w uzyskiwaniu dobrych odpowiedzi w konkretnych warunkach⁹. Heurystyka we wnioskowaniu jest jednak drogą „na skróty”, szybką i często skuteczną, jednak niepoprawną politycznie (generalizacja, powielanie sprawdzonych rozwiązań dla osądu nowych, nieznanych sytuacji)¹⁰.

Mowa

Cechy mowy

Mowa jest:

- umowna - symboliczna - arbitralna (biwalentna: leksykalno - gramatyczna, translatywna)¹¹
- członowana (artykułowana)
- składniowa - syntaktyczna
- oderwana od tu i teraz (przemieszczona, refleksyjna: w tym metajęzyk)
- nieemocjonalna (niereaktywna)
- produktywna (otwarta, twórcza)
- niegenetycznie przekazywana (ale predyspozycja wrodzona)

Zwierzęce (małpy¹² i papugi) **modele** tak rozumianej mowy (spełniające większość ww. kryteriów). Użyte niżej wyrazy oznaczają:

Yerkish (wg Wikipedii) is an artificial [language](#) developed for use by non-human [primates](#). Yerkish requires the primates to use a [keyboard](#) to punch keys with so called [lexigrams](#), symbols corresponding to objects or ideas. The language was developed by [Ernst von Glasersfeld](#) and used by Duane Rumbaugh and Sue Savage-Rumbaugh of [Georgia State University](#) while working with primates at the [Yerkes National Primate Research Center](#) of [Emory University](#) in [Atlanta, Georgia](#) teaching them to communicate by means of lexigram board, a computerized array of keys labeled with lexigrams. The first ape that from 1973 was trained to communicate in Yerkish was [Lana](#).

Ameslan (wg Wikipedii). **American Sign Language** (or ASL, Ameslan) is the dominant [sign language](#) of the [Deaf community](#) in the [United States](#), in the [English-speaking](#) parts of [Canada](#), and in parts of [Mexico](#). Although the United Kingdom and the United States share English as a spoken and written language, [British Sign Language](#) (BSL) is quite different from ASL, and the two sign languages are not mutually intelligible.

Przykłady spektakularnych osiągnięć:

- Hayesowie: szympanśca Viki, werbalnie 4 proste słowa angielskie
- R.A. i B.T. Gardnerowie ('70) oraz R.S. Fouts:
szympanśca **Washoe**¹³ - czynnie 150, biernie 350 znaków ameslan, wypowiedzi do 3 znaków, m.in. woda-ptak na łabędzia, składnia: podmiot, dopełnienie, orzeczenie,

⁹ W Polsce i na Białorusi więcej dzieci rodzi się tam, gdzie jest więcej bocianów. Dlaczego zjawisko to nie występuje we Francji?

¹⁰ Zauważmy powszechne nadużywanie terminu „zarządzanie”, także w psychologii. W języku angielskim czasowniki „to manage” i „to control” oznaczają odpowiednio „radzić sobie” i „kontrolować”. Nieuprawnione, heurystyczne podejście spowodowało, że „stress management” to u nas „zarządzanie stresem”, zamiast „radzenie sobie w sytuacji stresowej”. Gdyby stresem dało się zarządzać, to by go nie było, tymczasem możemy jedynie minimalizować jego skutki.

¹¹ Zakładam, że humaniści (studenci psychologii) sami znajdą znaczenie tych wyrazów, jakich nie rozumieją

¹² doniesienia naukowe o osiągnięciach szympanśców sprowokowały Douglasa Prestona do napisania ciekawej książki z pogranicza beletrystyki i lit. popularnonaukowej „Jennie” (Wyd. Prima, Warszawa, 1996). Warto przeczytać!

Moja i Piki - ameslan, szybsze postępy niż Washoe, 3 letnia Moja - 101 znaków, także rysuje kredą - „ptak”, na polecenie - truskawkę.

szympanica Lucy - ameslan - 80 znaków (użycie kłamstwa!),

- W. i L.Kellogowie: szympanica Gua (350 znaków)
- D. i A.J. Premackowie: szympanica Sarah - yerkish -130 znaków, tryb oznajmujący, pytający, warunkowy, wg Premacka - opanowała implikację, negację, alternatywę, koniunkcję oraz kwantyfikatory.
- F.Patterson: 16 letnia gorylica Koko - ameslan - poziom 4 letniego dziecka (375 znaków), emocje, żartuje.
- H.S.Terrace: Nim Chimpsy¹⁴ - szympan, który chciał być człowiekiem
- D.Rumbaugh i S.Savage-Rumbaugh:
 - Kanzi (samiec szympansa bonobo, rocznik 1980)- obserwował komunikację z siostrą od oseska, spontanicznie opanował podstawy języka i zakres ok. 1000 słów, transfer do młodszej siostry - yerkish komputerowy
 - 2,5 letnia Lana - yerkish z klawiatury - 75 znaków
- I.Pepperberg: afrykańska szara papuga Alex (23 lata) - angielski - dwustronna komunikacja na tematy konkretne i emocjonalne - poziom 4 letniego dziecka

Do samodzielnej analizy systemy komunikacji u zwierząt, które nie spełniają cech mowy, jednak tak są potocznie nazywane:

- Max von Frisch – wyzwanie dla tradycji
- „Mowa” jako system komunikacji
 - i) Dźwięki owadów
 - ii) Głosy ptaków
 - (1) Przypadki szczególne – gwarki, papugi, kruki
 - iii) Infradźwięki i ultradźwięki w komunikacji
 - (1) Pieśni waleni, „ćwierkanie” delfinów, tupanie słoni
 - iv) Głosy i odgłosy zwierząt stadnych

Mowa form przedludzkich

Jakie ślady mogą być pomocne w określeniu, kiedy w rozwoju człowieka powstała mowa:

Kopalne – czy zachowuje się krtkań?

Genetyczne – porównywanie z gatunkami spokrewnionymi

Kulturowe – analiza artefaktów

Zadanie do wykonania: przypomnienie sobie skróconej formy „drzewa rodowego” człowieka i znalezienie w piśmiennictwie, która z form już prawdopodobnie mówiła.

Gramatyka generatywna Noama Chomsky’ego

Co neurobiologia ma wspólnego z lingwistyką? Więcej, niż można sądzić!

Cytując za Wikipedią: W 1957 roku Chomsky wydał pracę pod tytułem *Syntactic Structures*, która wywołała ostrą dyskusję, wręcz rewolucję w [lingwistyce](#). Chomsky zaproponował całkowicie nowy sposób analizy gramatyki wspólnej wszystkim językom. **Chomsky dowodził, że fundamentalny system gramatyczny umożliwiający uczenie się języka jest wrodzoną cechą ludzi i specyfiką naszego gatunku.**

Jego słynne zdanie ukute w tym samym roku: *Bezbarwne zielone idee wściekle śpią* (ang. *Colorless green ideas sleep furiously*), choć bezsensowne, jest poprawne gramatycznie.

¹³ Washoe zmarła w 2007 r. w wieku 42 lat. Była tak znana, że odnotowano to w prasie naukowej

¹⁴ zauważ, że nazwanie tego szympana nie jest przypadkowe, a sam projekt wzbudził kontrowersje – proszę poszukać w Internecie stosownych informacji

Chomsky chciał w ten sposób uwidocznic, że **składnia** nie tworzy podstawowej struktury języka. Wskazuje na słowa jako znaki o określonych właściwościach, które funkcjonują w odpowiednim kontekście **semantycznym**.

Mimo prób podważenia koncepcji Chomsky'ego i szeregu późniejszych badań możemy tak podsumować związek neurobiologii z lingwistyką¹⁵:

Dziecko ma wrodzoną zdolność do nauczenia się jakiegokolwiek języka (gotowość mózgu)

Zdolność ta istnieje w okresie krytycznym (okresy krytyczne i fatalny wpływ deprywacji sensorycznej)

Podstawowe reguły gramatyki kształtują się „od szczegółu do ogółu” – pierwotne są pojęcia, a gramatyka je organizuje

Inteligencja

Próba definicji

Wikipedia podaje 12 definicji inteligencji. Ich wspólnym wyróżnikiem jest „nowość sytuacji”, z którą lepiej sobie radzi bardziej inteligentny. Podaję przykłady trzech definicji:

- Inteligencja to konstrukt teoretyczny odnoszący się do względnie stałych warunków wewnętrznych **człowieka**, determinujących efektywność działań, wymagających **procesów poznawczych**. Warunki te kształtują się w wyniku interakcji **genotypu**, **środowiska** i własnej aktywności człowieka. (*Strelau*)
- Inteligencja to ogólna zdolność **adaptacji** do nowych warunków i wykonywania nowych zadań (*Stern*)

Inteligencja to zdolność rozwiązywania problemów (*Piaget*)

Krytyka inteligencji

Inteligencja to to, co mierzą testy inteligencji (*E. Boring*)

Jest to – moim zdaniem – jedna z najlepszych krytyk, uwzględnia nieuchronne zwrotne oddziaływanie pomiaru na obiekt, jaki jest poddany pomiarowi i znajduje (ta krytyka) potwierdzenie zarówno w obserwacji samych pomiarów, realizowanych w odrębnych warunkach kulturowo-językowych, jak i osiągnięć tzw. „inteligentnych”¹⁶

Kilka paradoksów (z teki dr hab. Piotra Łaszczycy):

Inteligencja:

... i po co ten wydatek przecież robaki mają się świetnie

•Dar stwórcy

- Alfred Russel Wallace - za skomplikowana ...

•“Dryfująca belka inteligencji w morzu przypadkowych mutacji”

- wg Stephena Jaya Goulda - przydało się przez przypadek, bo było pod ręką ...

•Hipoteza homo faber

- funkcjoniści ewolucyjni - wszystko z powodu narzędzi ...

•Hipoteza inteligentnego łowcy społecznego

- wg Raymonda Darta - ... ale dlaczego nie wilki, hieny i mrówki ... ?

•Zbawienny udar cieplny uporczywego łowcy wg Konrada Fiałkowskiego ... ,

•Hipoteza znudzonego oszczepnika

- wg Williama Calvina “mózg z nudów cyzeluje inteligencję” gdy nie rzuca do celu,

¹⁵ Dla inteligentnego psychologa dostępna będzie książka J. Aitchinson „Ssak, który mówi. Wstęp do psycholingwistyki. PWN, Warszawa, 1991

¹⁶ nie mylić „inteligencji” jako cechy umysłu z „inteligencją” jako warstwą społeczną

•Hipoteza makiawelicznej inteligencji

- R. Alexander i N. Humprey: - inteligencja - narzędzie oszustwa

- lord Macaulay: "głównym celem przyświecającym ludzkiej mowie nie jest głoszenie prawdy, lecz przekonywanie", czytaj: manipulacja

Hipoteza pawiego ogona i efekt Zahawiego

- wg Geoffreya Millera - w doborze płciowym "on tak cudnie czaruje!"

Wikipedia też ma trudność w biologicznym i kulturowym zdeterminowaniu inteligencji:

Inteligencja jako własność psychiki posiada oczywiście podstawę anatomiczno-fizjologiczną, ale jest ona nadal niezbadana. Tym niemniej udało się ustalić kilka korelatów inteligencji w czynności elektrycznej **mózgu**. W. Vogel i D. Browerman stwierdzili pozytywną korelację między **ilorazem inteligencji** a częstotliwością **rytmu alfa** na wykresie EEG. Również złożoność fal **potencjałów wywołanych** pozostaje w związku z I.I. Zdaniem **Hansa Eysencka** złożoność ta jest miarą tzw. "czystej", tzn. odziedziczonej inteligencji". Jednak samo jej istnienie jest poddawane w wątpliwość.

Udział czynników genetycznego i środowiskowego w kształtowaniu różnic w zakresie inteligencji było przedmiotem zaciepłych sporów o politycznych implikacjach. Gdyby różnice w inteligencji były dziedziczone najważniejsza stawałaby się selekcyjna rola szkolnictwa, a wyrównawcza byłaby nieskuteczna. Natomiast gdyby różnice te były nabywane, pomiar inteligencji prowadziłby tylko poprzez **etykietkowanie** do podwyższania lub obniżania inteligencji (jako samosprawdzająca się przepowiednia), a najistotniejszy powinien być wysiłek włożony w programy wyrównawcze. Obecnie panuje pogląd, że oba czynniki współkształtują rozwój intelektualny w myśl stwierdzenia Hebba: "Proporcja obu czynników stanowi 100 procent środowiska i 100 procent dziedziczności. Nie dodają się one, ponieważ jakiegokolwiek zachowanie zależy w pełni od obu czynników." Jeżeli natomiast chodzi o ilościowy wpływ, jak pokazują badania nad **bliźniętami** jedno- i dwujajowymi tzw. wskaźnik **odziedziczalności** wynosi około 52% (badania **Strelaua**).

Co daje inteligencja?

- Sukces finansowy?
 - i) testosteron maklerów – u maklerów odnoszących sukces stwierdzono istotnie wyższy poziom testosteronu niż u ich kolegów z gorszymi rezultatami
 - ii) bankructwo funduszu hedgingowego noblistów w 1998 r. – Fundusz LTCM (Long Term Capital Management) - utworzony przez czterech noblistów z dziedziny ekonomii - miał być łatwym sposobem na ogromne pieniądze. Ale rzeczywistość przerosła noblistów. Historia funduszu LTCM dostarcza kolejnych dowodów obalających tezę o istnieniu idealnych instytucji finansowych. Na rynku zawsze istnieje ryzyko i nawet najwięksi tego świata nie są w stanie, pomimo swego niewątpliwego geniuszu, pokonać "sił gospodarczej natury".
- Sukces reprodukcyjny? Czy inteligencja, jako warstw społeczna, jest bardziej płodna?
- A może coś innego?