

Kognitywistyka II r

Teorie inteligencji i sposoby
jej pomiaru
(8)

Z perspektywy psychometrycznej
Struktura inteligencji

Teorie inteligencji

- hierarchiczne (Spearman, Vernon, Cattell, Carroll)
- czynników równorzędnych (Thurstone, Guilford)

teorie czynników hierarchicznych



teorie czynników równorzędnych



Charles Spearman

Zasada **pozytywnego zróżnicowania** (*positive manifold*) – współzależność pomiędzy wynikami różnych testów i miar uzdolnień.



Analiza wyników uczniów w szkole przygotowawczej w Szkocji



Istnieje naczelną zdolność intelektualna *g* – (*general*), która leży u podstaw wszystkich czynności intelektualnych i wszystkich szczegółowych uzdolnień

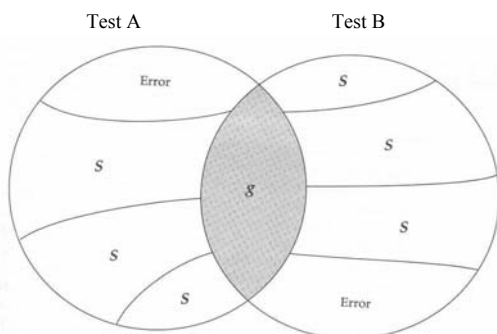
Badania Spearmana

- badanie zdolności uczniów (por. badania Stelli Sharp i Clarka Wisslera)
- analiza ocen z różnych przedmiotów
- we współczynnikach korelacji między ocenami istnieje hierarchia
 - najwyżej korelują oceny z filologii klasycznej, francuskiego, angielskiego i matematyki
 - najniżej oceny z muzyki



wszystkie czynności umysłowe mają wspólną funkcję

Co wynika z korelacji dwóch testów?

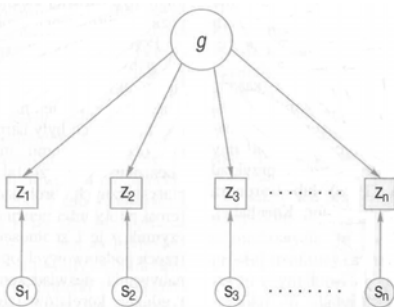


„Dwuczynnikowa” teoria zdolności

Za wariancję poszczególnych pomiarów odpowiadają dwa czynniki:

- 1) **czynnik ogólny** (*g* – *general*), wspólny dla wszystkich dokonanych pomiarów; występuje w różnym nasyceniu (tym większym, im większy jest udział procesów umysłowych w rozwiązywaniu zadań)
- 2) **czynniki specyficzne** (*s* – *specific*) odpowiadające zdolnościom specjalnym

„Dwuczynnikowa” teoria zdolności



Czynnik *g* a czynniki *s*

Czynniki *s*, które są specyficzne dla każdego zadania, nie zawierają elementów wspólnych (nie dzielą wariancji) z czynnikiem *g*

Struktura inteligencji jest w gruncie rzeczy jednoczynnikowa, gdyż sprowadza się do czynnika *g*

Status czynnika g

Efekt analizy matematyczno-statystycznej
(artefakt?)



Hipoteza



Istnieje mechanizm odpowiedzialny za to, co
nazywamy inteligencją

Czynnik g według Spearmana

- rodzaj energii mentalnej przydzielanej poszczególnym czynnościom
- „...całość zdolności umysłowych, tak jak i fizycznych, będących różnorodnymi przejawami tej samej rzeczy, którą nazywamy energią.”
- wszystkie czynności wymagają owej energii, choć nie wszystkie w równym stopniu
- energia ta jest genetycznie zdeterminowana
- „czynnik g jest stały dla każdej jednostki, a zarazem mocno zróżnicowany pomiędzy jednostkami”

Czynnik g według Spearmana

The Nature of 'Intelligence' and the Principles of Cognition
(1923)

Inteligencja ogólna opiera się na procesach poznawczych polegających na zrozumieniu doświadczenia i na myśleniu abstrakcyjnym, którego istotą jest wydobycie związku lub konsekwencji z dwóch lub więcej zdarzeń

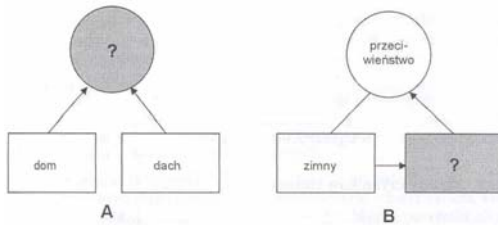
Inteligencja to: "*combination of neogenesis with abstraction*"

Trzy podstawowe zasady funkcjonowania intelektu:

- Zrozumienie własnego doświadczenia**
- Edukacja relacji** – proces ujmowania stosunku między dwoma lub więcej elementami
- Edukacja korelatu** – gdy znana jest relacja, proces wskazywania, co jest brakującym elementem, do którego ta relacja się odnosi

Czynnik g według Spearmana

Zasada edukacji relacji (A) i edukacji korelatu (B) według Spearmana



Spory wokół czynnika g

Przeciwnicy – czynnik g jest artefaktem, efektem analizy czynnikowej i dlatego nie należy go traktować jako ważnej części składowej teorii inteligencji

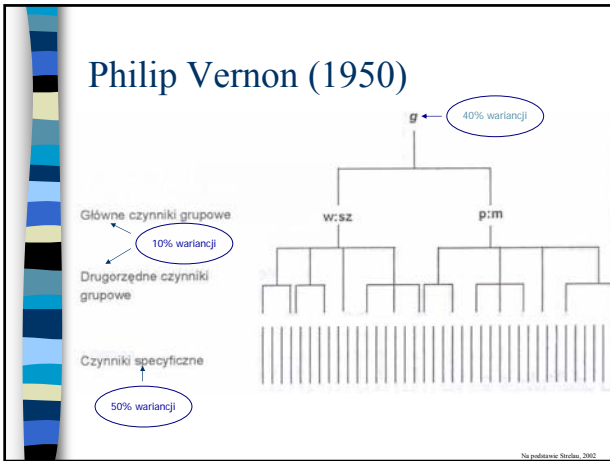
Zwolennicy – prawie we wszystkich badaniach z użyciem dużej liczby testów ujawniają się pozytywne korelacje między uzyskanymi w nich wynikami. Inteligencja jako ukryta zdolność intelektualna. Wsparcie ze strony biologicznie zorientowanych badaczy.

Philip Vernon (1950)

➤ Badania rekrutów

➤ Struktura inteligencji składa się z 4 poziomów

- na szczycie znajduje się **czynnik g** (rozumiany tak, jak u Spearmana)
- potem dwa **czynniki grupowe** najsilniej nasycone czynnikiem g
 - ✓ **werbalno-szkolny** (*verbal-educational, v:ed*); zdolności werbalne, liczbowe, rozumowanie logiczne, uwaga, płynność słowna)
 - ✓ **przestrzenno-manualny** (*spatial, practical-mechanical, k:m*), rysowanie, prace ręczne, przedmioty techniczne, zdolności przestrzenne, koordynacji psychomotorycznej, czas reakcji
- następnie **drugorzędne czynniki grupowe**
- na dole znajdują się **czynniki specyficzne** przejawiające się w konkretnych czynnościach



Raymond Cattell (1971) i John Horn (1985)

Górne piętro to Spearmanowski czynnik *g*

Czynnik *g* dzieli się na dwa specyficzne czynniki

- inteligencję płynną
- inteligencję skrytalizowaną

Na najniższym piętrze znajdują się trzy czynniki drugiego rzędu

- zdolność wyobrazeniowa
- ogólna płynność
- ogólna szybkość

Raymond Cattell (1971) i John Horn (1985)

Inteligencja płynna jest uwarunkowana właściwościami fizjologicznymi struktur nerwowych w mózgu i zależy w decydującej mierze od czynnika genetycznego (inteligencja A w ujęciu Hebb'a). Ujawnia się głównie w rozwiązywaniu zadań dotyczących ujmowania stosunków między rzeczami czy elementami w testach niewerbalnych (edukacja relacji).

Inteligencja skrytalizowana jest wynikiem doświadczenia i uczenia się, które nakładają się na inteligencję płynną (inteligencja B w ujęciu Hebb'a). Zmienia się wraz z wiekiem i duży wpływ mają na nią czynniki kulturowe.

Teoria wkładu (*investment theory*) – płynne zdolności poznawcze są inwestowane w procesy uczenia się i nabywania doświadczeń

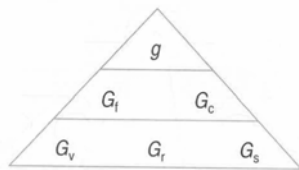
Raymond Cattell (1971) i John Horn (1985)

Zdolność wyobraźniowa (*visual abilities – G_v – general visualisation*) to sprawność w zakresie zadań wyobraźniowo-przestrzennych

Ogólna płynność (*memory retrieval – G_r – general fluency*) to sprawność w zakresie zadań o wymagających rozpoznawania obiektów i przywoływania znaczenia pojęć

Ogólna szybkość (*performance speed – G_s – general speedness*) to ogólne tempo pracy umysłowej

Raymond Cattell (1971) i John Horn (1985)



Struktura inteligencji według Cattella-Horna

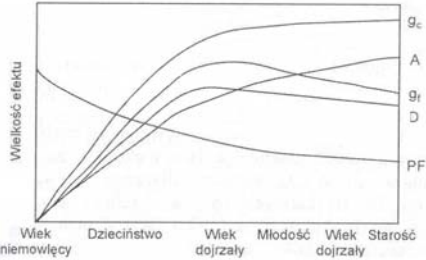
Na podstawie Nocka, 2003

Czynnik g a czynnik G_f

Teoretycznie, **czynnik g jest nadrzędny w stosunku do czynnika G_f** , ale definicja G_f zaproponowana przez autorów (dostrzeganie abstrakcyjnych relacji i ujawnianie się ich w testach niewerbalnych) jest bliskie definicji czynnika ogólnego g .

Gustafsson (1984) wykazał (analiza konfirmacyjna), że inteligencję płynną G_f należy traktować jako tożsamą z czynnikiem g ($G_f = g$).

Zmiany w inteligencji płynnej i skrytalizowanej na przestrzeni życia.



gf – inteligencja płynna; *gc* – inteligencja skrytalizowana; *A* – asymilacja kultury i efektów uczenia się; *D* – proces dojrzewania; *PF* – ubytki w podstawie fizjologicznej inteligencji

Na podstawie: Sztajna, 2002

Triadowa teoria Cattella

Próba przyczynowego wyjaśnienia zjawiska inteligencji (*tradic theory*)

Trzy główne składniki zdolności



możliwości (*capacity*)

zdolności lokalne (*provincials*)

zdolności pośredniczące/instrumentalne (*instruments*)

Triadowa teoria Cattella

- 1) **możliwości** - zdeterminowane właściwościami mózgu; biologicznie limitowane, obejmują takie zdolności jak: szybkość i płynność procesów umysłowych, pamięć, inteligencja płynna
- 2) **zdolności lokalne** – organizacja strukturalna pól sensorycznych i motorycznych, zdolności percepcji słuchowej i wzrokowej, sprawności motoryczne
- 3) **zdolności pośredniczące** – narzędzie, za pomocą którego wyraża się ludzki umysł, inteligencja skrytalizowana

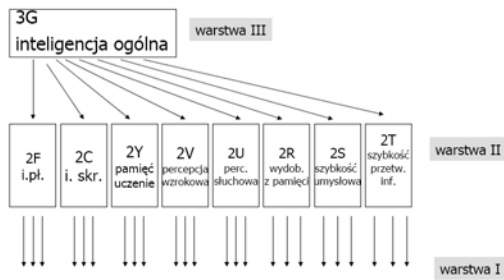
Metaanaliza Johna Carrola (1993)

Charakterystyka danych:

- 477 badań
- 19 krajów
- okres 57 lat
- od braku wykształcenia do stopnia doktora
- wiek: od 6 miesięcy do 71 lat
- 42 kategorie osób badanych
- liczba uwzględnionych zmiennych: od 5 do 99

Metaanaliza Johna Carrola (1993)

Struktura inteligencji składa się z trzech warstw

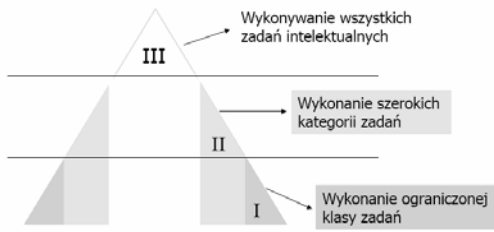


Metaanaliza Johna Carrola (1993)

- 2F – *fluid intelligence* – procesy związane z rozumowaniem i innymi procesami umysłowymi, które w minimalnym stopniu zależą od uczenia się i procesów kulturowych
- 2C – *crystallized intelligence* – procesy umysłowe odzwierciedlające nie tylko operacje inteligencji płynnej, lecz także efekty doświadczenia, uczenia się i kultury
- 2Y – *broad memory ability* – włączona w dowolne zadanie wymagające uczenia się i zapamiętywania nowych treści
- 2V – *broad visual perception ability* – włączona w dowolne zadanie wymagające percepcji kształtów
- 2U – *broad auditory ability* – w zadaniach wymagających percepcji lub różnicowania bodźców słuchowych
- 2R – *broad retrieval ability* – w zadaniach wymagających wydobywania pojęć lub elementów z pamięci długotrwałej
- 2S – *broad speedness* – w zadaniach wymagających szybkiego przetwarzania informacji
 - 2T – *broad reaction time* – szybkość podejmowania decyzji
 - 2P – *general psychomotor ability* – szybkość reakcji psychomotorycznych

Metaanaliza Johna Carrola (1993)

Struktura inteligencji



Teorie czynników równorzędnych

- Luis Thurstone (1938) i teoria podstawowych zdolności umysłowych (*primary mental abilities*)
- Joy Guilford (1978) i model struktury intelektu (MSI)
- Howard Gardner (1983) i teoria wielu inteligencji

Luis Thurstone (1938)

- Punktem wyjścia badania na studentach (240), w wieku 16–36 lat, rozwiązujących 57 testów umysłowych
- Metoda: analiza czynnikowa wymuszająca czynniki równorzędne
- Wyniki: 10 niezależnych czynników; sensowna interpretacja dla 7
 - rozumienie słów (V – *verbal comprehension*)
 - płynność słowna (W – *word fluency*)
 - zdolności liczbowe (N – *number*)
 - zdolności rozumowania (R – *reasoning*)
 - pamięć (M – *memory*)
 - szybkość spostrzegania (P – *perceptual speed*)

Luis Thurstone (1938)

Badania Luisa i Thelmy Thurstonów:

- Reanaliza danych
- Czynniki nadrzędny drugiego stopnia (zmiana metody analizy czynnikowej, rotacja ukośna)
- Czynniki ten to zdolność indukcji (powinowactwo do Spearmanowskiego g)

Teoretyczne stanowisko Thurstone'a

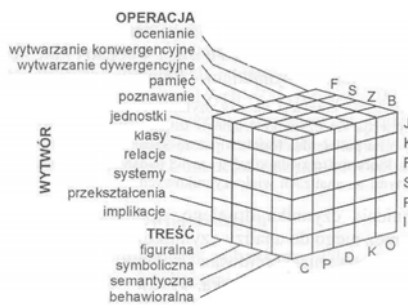


Inteligencja jako zdolność do hamowania reakcji instynktowych

Joy Guilford (1978)

- Model czynników równorzędnych
- Trzy wymiary (aspekty – *faces*) modelu:
 - operacje – dotyczą procesów przetwarzania informacji. Obejmują 5 kategorii: poznanawanie, pamięć, wytwarzanie (myślenie) dywergencyjne, wytwarzanie (myślenie) konwergencyjne, ocenianie. Operacje są wykonywane na treściach i wytworach
 - treści – dotyczą treści informacji. Obejmują 4 kategorie: figuralna, symboliczna, semantyczna, behawioralna.
 - wytwory – formalny aspekt informacji. Obejmują 6 kategorii: jednostki, klasy, relacje, systemy, przekształcenia, implikacje.
- Te wymiary mają status założeń teoretycznych
- Model atomistyczny

Joy Guilford (1978)



Howard Gardner (1983)

Podstawowym źródłem informacji o zachowaniach inteligentnych są nie wyniki w testach i korelacje między tymi wynikami a informacje o tym, jak ludzie rozwijają umiejętności ważne w codziennym życiu.

Inteligencja to zdolność do rozwiązywania problemów lub do tworzenia produktów cenionych w określonym środowisku kulturowym lub w społeczności.

Analiza wyników badań wielu zróżnicowanych populacji

Siedem rodzajów inteligencji

Inteligencje czy zdolności?

Howard Gardner (1983)

- **Inteligencja językowa** – sprawne posługiwanie się symbolami, płynna produkcja mowy, dobre rozumienie tekstu
- **Inteligencja matematyczno-logiczna** – sprawne wykonywanie obliczeń, operacje na abstrakcyjnych symbolach
- **Inteligencja muzyczna** – umiejętność wytwarzania i rozumienia treści, których nośnikiem jest dźwięk
- **Inteligencja kinestetyczna** – rozwiązywanie problemów związanych z ruchem i postawą ciała
- **Inteligencja przestrzenna** – orientacja w przestrzeni, wykonywanie operacji umysłowych na materiale wyobraźniowo-przestrzennym
- **Inteligencja intrapersonalna** – rozumienie samego siebie, rozróżnianie własnych uczuć oraz nastrojów
- **Inteligencja interpersonalna** – rozumienie relacji międzyludzkich, cudzych uczuć, intencji i innych stanów psychicznych

Howard Gardner (1983)
