

ALI S STAROSTJO INTELEKTUALNA UPADA?

Vid Pogačnik*

KLJUČNE BESEDE: inteligentnost, primarne mentalne sposobnosti, starostni upad, odrasli

KEY WORDS: intelligence, primary mental abilities, abilities - age-decrease, adulthood

POVZETEK

Če inteligentnost pojmuje kot biološko potezo in jo definiramo kot od izkušenj neodvisno sposobnost živega bitja, da obdeluje informacije (Pogačnik, 1988), je odgovor na zgornje vprašanje pritrdilen. Ker pa človekov intelekt ne deluje le globalno, ampak tudi modularno, ni moč podati enoznačnega odgovora na vprašanje o starostnem upadu primarnih mentalnih sposobnosti, pri katerih je starostni trend odvisen tudi še od deleža izkustvenih komponent. Na nesistematično vzorčenih skupinah kandidatov za zaposlitev so bile poskusno izračunane krivulje starostnega upada perceptivne, verbalne, numerične sposobnosti in sposobnosti neverbalnega rezoniranja. Omenjena je tudi praktičnost uporabe računalniškega programa Quattro pro za izdelavo profila primarnih mentalnih sposobnosti.

DOES INTELLIGENCE DECREASE WITH AGE? - ABSTRACT

When intelligence is conceptualized as a biological trait and defined as of an experience independent ability of living organisms to process information (Pogačnik, 1988), then the answer to the upper question is affirmative. But human intellect acts not only globally, but modularly too, so not only one single answer can be given for primary mental abilities, where decrease with age is dependent of the proportion of experiential components. On not systematically sampled groups of candidates for jobs in industry curves of age-related decrease were tentatively calculated for perceptual, verbal, numerical and nonverbal reasoning ability. A practical use of the

* Sava Kranj

computer program Quattro pro for making a profile of primary mental abilities is also mentioned.

Takoj ko inteligentnost ustrežno definiramo, je odgovor na v naslovu zastavljeno vprašanje: "da". Ker pa so se v psihologiji v preteklosti na postavljeno vprašanje vseeno pojavljali zelo različni, pogosto prav nasprotujoči si odgovori, sem dolžan trditev, da s starostjo inteligentnost upada, utemeljiti.

V znanosti nastane veliko nesporazumov zaradi nejasno opredeljenih konceptov. Tako je bilo tudi z inteligentnostjo, vse dokler ta ni bila zadovoljivo operacionalno definirana. Zgornje vprašanje pa je seveda izključno empirično, zato tudi ustreznega odgovora nanj ne moremo pričakovati, dokler nismo sposobni inteligentnosti veljavno meriti. Čeprav pogoji za to obstajajo že od Spearmanove opredelitve g faktorja (Spearman, 1927), žal spoznanja o inteligentnosti še vse do danes niso konvergirala k enotni definiciji. Da se izognem nesporazumom, sem žal primoran tudi na tem mestu ponoviti pojmovanje inteligentnosti, ki sem ga že večkrat predstavil (Pogačnik, 1988, 1990, 1992).

Inteligentnost opredeljujem kot od izkušenj neodvisno sposobnost živega bitja, da obdeluje informacije. Pri ljudeh je inteligentnost v veliki meri podedovana in je karakteristika "hardvera", to je centralnega živčnega sistema. Nevrofiziološko osnovo lahko iščemo v sposobnosti celice centralnega živčnega sistema, da tvori bogastvo povezav s sosednjimi celicami, oziroma v njeni sposobnosti, da v procesu obdelovanja informacij dinamično tvori številne prehodne povezave s sosednjimi celicami. Na to temeljno nevrofiziološko osnovo se nadgrajujejo specifične sposobnosti, ki so posledica specializacije funkcij in zadevajo posamezne vidike obdelovanja informacij. Modularnost obdelovanja informacij se kaže v obstoju primarnih mentalnih sposobnosti, kot so: prostorska predstavljivost, verbalna sposobnost, surovo (asociativno) pomnjenje, sposobnost priklica trajno zapomnjenih vsebin itd. itd. Primarne mentalne sposobnosti so organizirane v manjše število širših funkcionalnih celot, na najvišjem nivoju strukture pa grupiranje sposobnosti odraža dva temeljna vpliva na učinkovitost obdelovanja informacij: biološko inteligentnost in z izkustvom pridobljene programe in algoritme.

Za našo diskusijo je zlasti pomembna pojmovna oddvojitve inteligentnosti od izkušenj. Po investicijski teoriji inteligentnosti (Cattell, 1966, 1971) se inteligentnost kot biološka poteza nenehno investira v izgradnjo izkustvenih sposobnosti, to je programov in algoritmov za obdelovanje informacij, in v izgradnjo celotnega ostalega fonda (posameznih) izkušenj. Najpomembnejša od izkustvenih sposobnosti je verbalna sposobnost. Na tem mestu bi zlasti rad opozoril na zmotnost pogosto izrečene trditve, češ da je verbalna sposobnost najboljše merilo inteligentnosti. Res je, da verbalna sposobnost z inteligentnostjo visoko korelira. Vzrok za to sem že navedel: zaradi pomembnosti verbalne sposobnosti je tu učinek investicije inteligentnosti največji. Vendar pa je verbalna sposobnost tudi v veliki meri odvisna od akulturacije subjekta, od kvalitete izobrazbe, od družinskega okolja, ki stimulira branje ali ga ne stimulira, itd. V svoji praksi sem srečal številne zelo inteligentne ljudi, ki pa so izhajali iz (intelektualno) zanemarjenega okolja, kar pa se je najbolj manifestiralo prav z zelo revnim verbalnim nivojem.

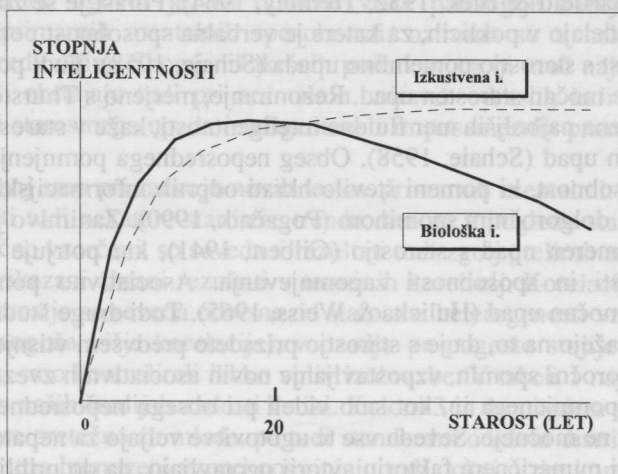
Vrnimo se k našemu problemu starostnega upada inteligentnosti (v odrasli dobi seveda). Dokler so bili testi "inteligentnosti" tipa omnibus, empirične raziskave našega problema niso mogle imeti znanstvene vrednosti. Dobljeni starostni upad je bil odvisen od tega, v kako čisti meri je nek test res meril inteligentnost, koliko pa so bile predmet merjenja izkušnje. Kasneje, ko so se na raziskovalni sceni pojavile pri-

marne mentalne sposobnosti, se je slika zbistrila. Različne sposobnosti so se obnašale različno.

Razvojne zakonitosti je smotrno ugotavljati pri tistih potezah, ki realno obstajajo (ki torej niso artefakti) in ki so izvirnega značaja. To so na področju mentalnih sposobnosti najprej primarne mentalne sposobnosti, nato široki faktorji mentalnih sposobnosti, slednjič pa biološka in izkustvena inteligentnost. A začnimo na vrhu hierarhije. Cattell in Horn (1977) opisujeta trenda razvoja fluidne in kristalizirane inteligentnosti tako, kot ju ilustrira slika 1.

Tako nevrofiziološka kapaciteta obdelovanja informacij kot arzenal z izkustvom pridobljenih programov in algoritmov v otroštvu hitro rasteta. Fluidna inteligentnost doseže svoj višek že zelo zgodaj, avtorja trdita, da okrog 16. leta, kristalizirana inteligentnost pa se razvija še naprej. Fluidna inteligentnost ostaja nekaj časa na vrhuncu, nato pa začne sprva počasi, nato pa vse hitreje upadati. Kristalizirana inteligentnost pa s starostjo ne upada, ampak pri zdravih ljudeh ohrani svoj nivo v pozno starost.

Slika 1. Razvojna trenda biološke in izkustvene inteligentnosti.



Krivulji odražata vpliv dveh najpomembnejših dejavnikov, ki pogojujeta mentalne sposobnosti človeka: nevrofiziološkega stanja centralnega živčnega sistema in akumuliranega izkustva. V različnih deležih lahko vpliv teh dveh dejavnikov opazimo pri vseh posameznih sposobnostih ali celo pri rezultatih na posameznih mentalnih testih. Ilustrirajmo to na primeru numerične sposobnosti. Numerični faktor je definiran kot sposobnost hitrega in točnega izvajanja osnovnih računskih operacij. Numerično sposobnost sicer umeščamo med izkustvene sposobnosti, saj gre za tipične programe in algoritme (npr. seštevanje, znanje poštevanke itd.), miselna orodja, s pomočjo katerih človek računške probleme rešuje hitro in stereotipno in ki so pridobljeni v procesu formalnega izobraževanja in z delom, če to zahteva veliko izračunavanja. Pričakovali bi torej, da je razvojna krivulja numeričnega faktorja taka kot pri ostalih sposobnostih izkustvene inteligentnosti. Vendar pa psihični procesi pri računanju z vključevanjem zgolj programov in algoritmov še niso izčrpani. Računanje zahteva tudi ustrezno kapaciteto neposrednjega (kratkoročnega) pomnjenja in pa dobro sposobnost mentalnega manipuliranja s psihičnimi vsebinami

(števkami), ki se v kratkoročnem spominu nahajajo, torej tako imenovani delovni spomin. Ti dve sposobnosti pa sta pogojeni v prvi vrsti z nevrofiziološkimi karakteristikami centralnega živčnega sistema in ne z izkustvom. Še zlasti delovni spomin v odrasli dobi s starostjo naglo upada. In še en dejavnik je pri numerični sposobnosti zelo pomemben. Testi numeričnega faktorja so izrazito hitrostni, hitrost procesiranja informacij pa s staranjem tudi hitro upada. Razvojna krivulja numeričnega faktorja je zato posledica hkratnega delovanja vseh naštetih dejavnikov, narava samega numeričnega faktorja pa, kot vidimo, tudi ni zgolj izkustvena.

Psihologi za merjenje inteligentnosti sprva niso uporabljali kulture prostih, od izkušenj neodvisnih testov. Domala v vseh je bil za doseganje rezultata zelo pomemben verbalni nivo. Zato tudi ne preseneča, da so se različni testi različno obnašali, pač glede na njihovo faktorsko strukturo. Tako so na primer znani rezultati s testom Wechsler-Bellevue. Največji starostni upad je bil ugotovljen pri podtestih: šifriranje, Razvrščanje slik in Kocke, najmanjši pa pri podtestih: Informiranost, Besednjak in Razumevanje.

☐ Za psihološko teorijo so bolj zanimivi rezultati, dobljeni s proučevanjem primarnih mentalnih sposobnosti. Na testih besednjaka, kot dobri meri verbalnega faktorja, rezultati v odrasli dobi ne upadajo, ampak celo v nekaterih študijah rahlo rastejo (Garfield & Blek, 1952, Trembly, 1964). Porast je še zlasti opazen pri subjektih, ki delajo v poklicih, za katere je verbalna sposobnost pomembna. Prostorska sposobnost s starostjo pomembno upada (Schaie, 1958). Tudi podtest Kocke v W-B seriji kaže močan starosten upad. Rezoniranje, merjeno s Thurstonovim testom serij črk, ki je ena najboljših mer fluidne inteligentnosti, kaže v starostih od 20. do 60. leta linearen upad (Schaie, 1958). Obseg neposrednega pomnjenja je primarna mentalna sposobnost, ki pomeni število hkrati odprtih informacijskih kanalov med delovnim in dolgoročnim spominom (Pogačnik, 1990). Zanimivo je, da ta sposobnost kaže le zmeren upad s starostjo (Gilbert, 1941), kar potrjuje razliko v naravi te sposobnosti in sposobnosti zapomnjevanja. Asociativno pomnjenje pa kaže s starostjo močan upad (Hulicka & Weiss, 1965). Tudi druge študije v kognitivni psihologiji kažejo na to, da je s starostjo prizadeto predvsem vtisnjenje novih informacij v dolgoročni spomin, vzpostavljanje novih asociativnih zvez, ni pa prizadeta retencija zapomnjenega in, kot smo videli pri obsegu neposrednega pomnjenja, tudi pozornost ne močneje. Seveda vse te ugotovitve veljajo za nepatološke skupine subjektov. Pri numeričnem faktorju avtorji ugotavljajo, da do približno 45. leta ne prihaja do starostnega upada dosežkov, nato pa sledi postopen progresivni upad (Schaie, 1958, Bilash & Zubek, 1960). Podobni so tudi rezultati istih avtorjev na faktorju verbalne fluentnosti, katerega bistvo je lahkotnost priklica vsebin, shranjenih v dolgoročnem spominu (besed). Tudi pri tej sposobnosti gre za kombinacijo dveh dejavnikov: velikost "rezervoarja" - besednjaka, iz katerega subjekt črpa, se s starostjo večja, k upadu pa prispevajo dejavniki biološke inteligentnosti, predvsem upočasnjenost procesiranja informacij. Še kasneje do starostnega upada storilnosti pride na testih originalnosti (Trembly, 1954, Chown, 1961). In za konec še elementarna sposobnost, kakršna je reakcijski čas. Pri enostavnem reakcijskem času s starostjo ni pomembnega starostnega upada, pri diskriminacijskem reakcijskem času in pri izbirnem reakcijskem času, kjer število alternativ narašča, pa je starosten upad rezultatov pomemben (Kay, 1954, Welford, 1964).

Hale, Myerson in Wagstaff (1987) so zbrali večletne rezultate študij obdelovanja neverbalnih informacij, v katerih je bila odvisna spremenljivka reakcijska latenca. Starosti subjektov so bile: 20-25 let, 50-60 let in 65-75 let. Rezultati so pokazali, da je odnos med starostjo in latenco reakcije moč skrajno natančno opisati s pozitivno

akcelerirano potenčno funkcijo. Rezultati se nadalje skladajo tudi z Botwinickovim modelom (1984), po katerem latenca eksponentno narašča tudi s težavnostjo naloge.

Salthouse, Mitchell, Skovronek in Babcock (1989) pa so v luči vse pogostejšega povezovanja inteligentnosti z delovnim spominom proučevali, kako se v nalogah rezoniranja in v nalogah prostorske predstavljenosti s starostjo spreminja kapaciteta delovnega spomina. Bolj ko so bile naloge kompleksne in večje ko so bile zahteve, ki jih je naloga postavljala delovnemu spominu, slabša je bila učinkovitost starejših subjektov. Ti učinki so bili tudi med seboj v visokih korelacijah, gledano preko različnih nalog (rezoniranja in prepogibanja papirja).

Drugo, teoretično zanimivo vprašanje pa je razmejitev učinkov normalnega starostnega upada od učinkov patoloških sprememb. Na diagnosticiranih senilnih pacientih je faktorska struktura mentalnih sposobnosti drugačna kot na normalnih odraslih (Hallenbeck, 1963). Močno se povečajo interkorelacije med testi Wechsler-Bellevue testa, kar je moč razlagati s hipotezo, da organska deterioracija prizadene vse sposobnosti. Ti rezultati so tudi še en razlog več za vprašljivost Wechslerjevega deterioracijskega količnika. Botwinick & Birren (1951) sta tako na primer ugotovila, da deterioracijski količnik ni diferencial med skupino senilnih pacientov in skupino normalnih odraslih, velika in pomembna razlika pa je bila na celotnem IQ. Drugi tak tehten ugovor je, da različne vrste patologije kažejo zelo različne prizadetosti primarnih mentalnih sposobnosti, oziroma so v nekaterih primerih rezultati nepredvidljivi. Skoraj nikakršnih podatkov pa ni moč najti v literaturi ob vprašanju, ali obstajajo tudi pri normalnih, zdravih odraslih individualne razlike glede hitrosti starostnega upada inteligentnosti in posameznih primarnih mentalnih sposobnosti.

V Savi Kranj smo pri razvoju novih testov primarnih mentalnih sposobnosti uspeli izračunati tudi nekatere starostne trende, ker pa v pogledu starosti ljudje niso bili sistematično vzorčeni, so seveda ti rezultati tudi zgolj preliminarne vrednosti. V tabeli 1 so prikazani zbrani rezultati v terminih korelacij. Korelacije med testnimi dosežki in starostjo so seveda odvisne od starostne heterogenosti vzorca (večja heterogenost omogoča višje korelacije), v ozadju pa pogosto stojijo še druge spremenljivke; mi smo kontrolirali lahko vpliv izobrazbe. V tabeli 1 najprej vidimo, da so numerusi v naših študijah zadosti veliki. Koloni 3 in 4 opisujeta starosti vzorcev. Vidimo, da gre pretežno za mlade, pa tudi standardni odkloni distribucij starosti so majhni. Starostno homogeni vzorci pogojujejo tudi dokaj nizke korelacije med testi sposobnosti in starostjo (r). Ker pa starostni razredi tudi niso izenačeni v pogledu izobrazbe, je bilo umestno izračunati tudi parcialne korelacije med testnimi dosežki in starostjo - ob izločenem vplivu izobrazbe (r_{parc}).

Psihološki pomen ugotovljenih zvez je pri različnih sposobnostih zelo različen. Starostni upad pri testih neverbalnega rezoniranja se odraža v korelacijah, ki so med -0.30 in -0.40 , na starostno bolj heterogenih vzorcih bi bile korelacije višje. Tako korelacijo najdemo tudi pri testu Kode, ki za reševanje nalog nima časovne omejitve. Najmočnejši starostni upad najdemo pri testu hitrosti percepcije. Pri spacialnem testu je korelacija s starostjo sicer nizka, vendar je tak rezultat v veliki meri posledica starostno zelo homogenega vzorca. Po zelo grobi oceni je starostni upad na spacialnem faktorju še najbolj podoben upadu na testih rezoniranja na neverbalnem materialu. Rezultati na testu memoriranja so še najmanj zanesljivi, saj v vzorcu praktično ni bilo ljudi, starejših od 30 let. Korelacija v bolj heterogenem vzorcu bi bila zagotovo mnogo višja. Numerični test s starostjo v našem vzorcu ničelno korelira, nizko negativno korelacijo dobimo šele, če izločimo vpliv izobrazbe. Pri verbalnem testu (razumevanje pomena tujk) pa rezultati s starostjo ne upadajo, ampak

narščajo. Realno stopnjo starostnega porasta za odrasle nam kaže parcialna korelacija, navadna korelacija je preveč kontaminirana z vplivi izobrazbe, ki so pri verbalni sposobnosti največji.

Tabela 1. Korelacije rezultatov na testih primarnih mentalnih sposobnosti s starostjo.

Sposobnost - test	N	Starost	s.odklon	r	r_{parc}
Rezoniranje (neverbalno): TN-20	621	26.0	7.78	-0.24	-0.42
Rezoniranje (neverbalno): TN-10	180	23.1	4.54	-0.22	-0.25
Rezoniranje (neverbalno): Kode	89	22.7	5.02	-0.14	-0.34
Hitrost percepcije: Vzorci	311	24.7	7.27	-0.49	-0.54
Prostorska predstavljalnost: Rotacije	188	22.1	5.25	-0.21	-0.25
Memoriranje: Besede v parih	166	22.6	4.28	-0.13	-0.13
Numerična sposobnost: Računi	321	24.5	6.79	-0.00	-0.17
Verbalna sposobnost: Tujke	328	25.9	7.69	+0.50	+0.20

Koeficienti korelacije predpostavljajo linearno zvezo med spremenljivkama. Na sliki 1 pa smo videli, da sta dva glavna razvojna trenda sposobnosti krivoljučna. Tudi iz naših podatkov smo lahko dobili nekatere krivulje, prikazuje jih slika 2. Krivulje so bile izračunane tako, da so bile za posamezna starostna obdobja izračunane grupsne sredine, tem pa je bila po metodi najmanjših kvadratov najdena krivulja, ki se jim najbolj prilega. Iz nekorigiranega količnika inteligentnosti (za starost 20 let) dobimo korigirano vrednost z upoštevanjem tipa krivulje, kakršne prikazuje slika 2. Enačbe krivulj so v tabeli 2.

Slika 2. Starostni upad na nekaterih testih primarnih mentalnih sposobnosti.

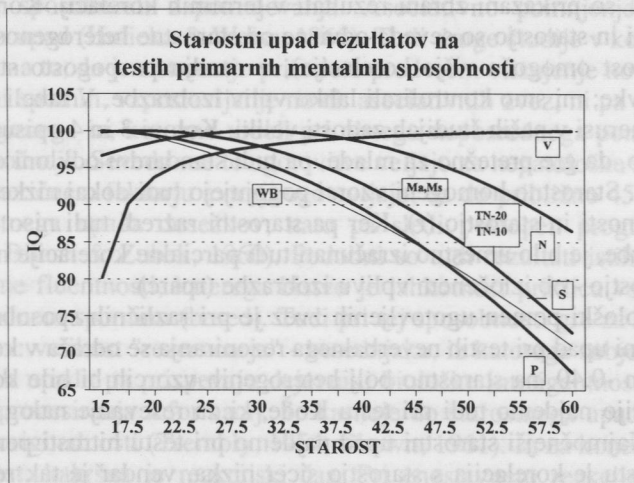


Tabela 2.

Test	Enačba krivulje
Rezoniranje (TN-20, TN-10)	$IQ = IQ_{20} + 0.016 * ST^2 - 0.6 * ST + 5.58$
Hitrost percepcije (Vzorci)	$IQ = IQ_{20} + 0.015 * ST^2 - 0.4 * ST + 2.60$
Numerični test (Računi)	$IQ = IQ_{20} + 0.015 * ST^2 - 0.9 * ST + 13.50$
Verbalni test (Tujke)	$IQ = IQ_{20} + 100 - (EXP(4.60 - 0.236 / ((ST - 15) * 2/5 + 1))) + 1.116$

Vidimo, da je največji starostni upad opazen pri testu hitrosti percepcije. Pri klasičnem testu rezoniranja (Test nizov) smo dobili tudi še velik starostni upad v odrasli dobi, vendar naša krivulja bolj upošteva dejstvo, da sprva rezultati na testih rezoniranja stagnirajo, šele kasneje pa se začne progresiven upad. Čeprav Wechsler teoretično predpostavlja isto, pa so krivulje, kot jih je razbrati iz priložnika k njegovemu testu, bolj linearne, starostni upad pa v celoti ni nič manjši. Za ilustracijo je na naši sliki torej tudi krivulja za neverbalni IQ na testu Wechsler-Bellevue.

Wechslerjeva krivulja upada rezultatov na verbalnem delu testa WB kaže mnogo manjši upad rezultatov (vendar kljub vsemu upad, ne pa porast). To je razumljivo, saj verbalna skala ne sestoji samo iz testov izkustvene inteligentnosti, ampak so v njej tudi testi numeričnega rezoniranja ter časovno omejenega logičnega rezoniranja. Na sliki 2 te krivulje ne prikazujem.

Krivulja numerične sposobnosti je dobljena aproksimativno. Naravo numerične sposobnosti sem že opisal. V naših študijah je bila korelacija med rezultatom na numeričnem testu in starostjo ničelna, vendar smo imeli v vzorcu pretežno mlajše kandidate. Neizpodbitno pa iz rezultatov izhaja, da razvoj numerične sposobnosti doseže svoj višek prej kot razvoj verbalne sposobnosti in da nad 45. letom prihaja do starostnega upada. Kljub temu krivulja zahteva še nadaljnje raziskovanje.

Pač pa je krivulja razvoja verbalne sposobnosti dobro določena. Iz naših rezultatov izhaja sprva še zelo nagel napredek verbalne sposobnosti, ki se postopno umiri, a je vseeno opazen še skozi vso odraslo dobo. Oglejmo si v tabeli 3 nekaj zanimivih povprečij. Sprva vidimo hiter dvig rezultatov, približno po 2 točki z vsakim letom starosti. Kasneje se trend umiri, skozi odraslo dobo potem znaša približno 0.2 točke prirastka z vsakim letom starosti. Krivulja je tipična eksponentna krivulja, kakršna velja za izkustvene sposobnosti. Kaže jo slika 2.

Tabela 3.

SKUPINA	POVPREČNI REZULTAT
štipendisti na srednjih šolah - 14 let	15.80
štipendisti na srednjih šolah - 15 let	16.90
štipendisti na srednjih šolah - 16 let	20.40
štipendisti na srednjih šolah - 17 let in več	23.60
Odrasli - srednja šola - 23 let	29.35 (r s starostjo = +0.19)

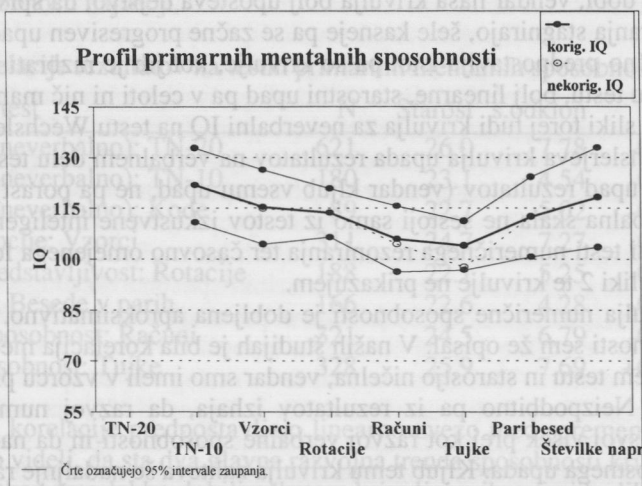
Na sliki 2 je tudi naznačeno, da dokler nimamo podrobnejših podatkov za starostni upad rezultatov pri spacialnem testu ter pri spominskih testih (Ms - obseg pomnjenja, Ma - asociativno pomnjenje), toliko časa starostne efekte korigiramo po krivulji, ki velja za teste rezoniranja na neverbalnem materialu.

Ker je starostne spremembe rezultatov na testih primarnih mentalnih sposobnosti v praksi neprijetno izračunavati, sem izdelal računalniško aplikacijo v programu QUATTRO PRO. Vhodni zaslon zahteva od psihologa le vnos priimka in imena subjekta, starosti subjekta ter surovih točk na testih primarnih mentalnih sposobnosti. Surove točke se nato po krivulji, ki je pogojena z obliko frekvenčne distribucije (teh krivulj ne podajam), pretvorijo v nekorrigirane IQ-vrednosti, ki pomenijo nivo sposobnosti za starost 20 let pri testih, kjer rezultati s starostjo upadajo, oziroma 60 let pri verbalnem testu. Po formulah iz tabele 2 pa se nato izvede še korekcija za starost subjekta. Pri testih, kjer rezultati s starostjo upadajo, so pribitki pomembni pri starejših subjektih, pri verbalnem testu pa pri mladih.

* Oddelek za psihologijo, Aškerčeva 12, 61000 Ljubljana

** Center za mentalno zdravje, Zaloška c., 61000 Ljubljana

Slika 3. Primer psihograma (v Quattro pro).



Korigiran IQ je opremljen še z mejama zaupanja, ki sta seveda odvisni od zanesljivosti posameznega testa. Rezultati so prikazani tabelarično ter v obliki psihograma, oboje je seveda možno izpisati s tiskalnikom. Slika 3 prikazuje primer takega psihograma za mladega kmečkega fanta, ki je dosegel izvrstne rezultate na testih fluidne inteligentnosti in spomina ter povprečne rezultate na numeričnem in verbalnem testu. Na verbalnem testu je moč opaziti korekcijo IQ-ja zaradi mladosti.

Za ilustracijo si oglejmo še en primer subjekta, starega 50 let. Na testu hitrosti percepcije je dosegel 16 točk, kar pomeni, primerjano z 20-letniki, nekorigiran perceptivni IQ 82. Korekcija za starost pa nam da pravi sposobnostni rezultat: $IQ_p=102$ (katerega 95% meji zaupanja sta $IQ_p=91$ in $IQ_p=113$). In vzemimo nadalje, da ta isti subjekt na verbalnem testu Tujke doseže 26 točk. Rezultat pomeni nekorigiran verbalni IQ 104, ker pa s starostjo verbalna sposobnost ne upada, ampak celo malenkost raste, je tudi starostna korekcija nebitvena. Korigirana vrednost znaša $IQ_v=105$ (z mejama zaupanja $IQ_v=97$ in $IQ_v=112$). Pri mladem, 20 let starem subjektu pa bi bila slika na teh dveh testih ravno obrnjena: na testu hitrosti percepcije bi starostna korekcija ne bila pomembna, saj so v tej starosti rezultati maksimalni, na verbalnem testu pa bi bil pribitek točk zaradi mladosti že občuten.

Drugi dejavnik, ki ob uporabi testov inteligentnosti, ki niso čisti, tudi vpliva na rezultate študij starostnega upada inteligentnosti, pa je metodološka razlika med transverzalnimi in longitudinalnimi študijami. Transverzalne študije ne zajamejo samo starostnih razlik med vzorci, ampak tudi generacijske razlike. Izobrazba, izkušnje s testnimi situacijami in stališča do testiranja so pri ljudeh starejših generacij drugačna kot pri mladih. In ker čistih testov biološke inteligentnosti še vedno nimamo, večina testov, ki so bili uporabljenih v študijah starostnega upada sposobnosti, pa je bila celo močno kulturno determinirana, je treba biti do rezultatov, ki jih najdemo v literaturi, še toliko bolj previden. Po drugi strani pa je moč najti zaključke, ki trdijo, da so longitudinalne študije pokazale na mnogo manjši starostni upad sposobnosti kot transverzalne študije. Kljub temu, da so v teh študijah generacije konstantne, pa sodobno dinamično življenje nudi številne priložnosti za spremembe odnosa do testiranja, ponovno testiranje istih subjektov pa tudi pomeni

navajenost teh na testno situacijo, večjo samozavest in do neke mere tudi pomnjenje vsebine testov. Vse to, zlasti pa uporaba faktorsko nečistih testov je pogojevalo nedosledne rezultate teh študij.

Za konec verjetno ne bo odveč, če ponovno opozorimo na dejstvo, da so študije starostnega upada mentalnih sposobnosti izredno zahtevne. Tako transverzalna kot longitudinalna metoda imata svoje prednosti in pomanjkljivosti, številne intervenirajoče variable (izobrazba, kulturne razlike, izkušnje s psihološkimi testi, motivacija, hitrost dela itd.) sliko lahko zelo zabrišejo, plega vsega pa se na sceni pojavljajo še pomembne osebnostne poteze, ki jih je zelo težko ločiti od pravih mentalnih sposobnosti in ki utegnejo imeti svoje zakonitosti spreminjanja s starostjo. Sicer pa samo pomislite, v kakšni skušnjavi se lahko znajde raziskovalec, ki ugotovi, da se teža možganske mase s starostjo spreminja po skoraj enaki krivulji kot Wechslerjev IQ. To kljub vsemu še ni dokaz direktne vzročne soodvisnosti med možgansko maso in inteligentnostjo, saj bi po taki metodi kdo drug lahko prišel do zaključka, da je inteligentnost vzročno povezana z na primer funkcionalno mišično maso - ki s starostjo tudi upada itd. Stvari se je treba lotiti metodološko korektno. Po drugi strani pa je za potrebe prakse irelevantno zakaj v transverzalnih študijah starejši dosegajo nižje rezultate. Treba je uporabljati ločene starostne norme, pa naj bo vzrok pojavu kakršenkoli že.

LITERATURA

- Guilford, J.P. (1967). *The Nature of Human Intelligence*. London, McGraw Hill.
- Hakstian, A.R. & Cattell R.B. (1978): Higher-stratum Ability Structures On a Basis of Twenty Primary Abilities. *Journal of Educational Psychology*, 70(5), 657-669.
- Hale, S., Myerson, J., Wagstaff, D. (1987). General slowing of nonverbal information processing: Evidence for a power law. *Journal of Gerontology*. 42(2), 131-136.
- Horn, J.L. & Cattell, R.B. (1966). Refinement and Test of the Theory of Fluid and Crystallized Intelligence. *Journal of Educational Psychology*, 57(5), 253-270.
- Kline, P. (1979). *Psychometrics and Psychology*. London, New York, San Francisco, Academic Press.
- Pogačnik, V. (1988). Inteligentnost kot sposobnost obdelovanja informacij. Ljubljana, Zavod SR Slovenije za produktivnost dela. Center za psihodiagnostična sredstva. Ljubljana.
- Pogačnik, V. (1990). Kratkoročni spomin v psihometriji in v kognitivni psihologiji. *Anthropos*, 1990(3-4), 250-265.
- Pogačnik, V. (1991). Test verbalne sposobnosti "Tujke". Ljubljana, Produktivnost. Center za psihodiagnostična sredstva.
- Pogačnik, V. (1992). Test numerične sposobnosti "Računi". Ljubljana, Produktivnost. Center za psihodiagnostična sredstva.
- Pogačnik, V. (1992). Test perceptivne sposobnosti "Vzorci". Ljubljana, Produktivnost. Center za psihodiagnostična sredstva.
- Pogačnik, V. (1992). Novejši pristopi v teorijah inteligentnosti. *Psihološka obzornica*, 1 (1), 52-59.
- Salthouse, T.A., Mitchell, D.R., Skovronek, E., Babcock, R.L. (1989). Effects of adult age and working memory on reasoning and spatial abilities. *Journal of Experimental Psychology - Learning, Memory, and Cognition*. 15(3) 507-516.

navajenost teh na testno situacijo, večjo raznovrstnost in da neke metode bolj pomlajnje vsebine testov. Vse to, zlasti pa uporaba faktorjsko nečistih testov je pogojevalo ne- doseganje rezultate teh študij.

Za konec verjetno ne bo odveč, če ponovno opozorimo na dejstvo, da so študije starostnega upada mentalnih sposobnosti izredno poglobljene. Tako transverzalne kot longitudinalne metode imata svoje prednosti in pomanjkljivosti, številne interveni- rajoče variabje (izobrazba, kulturne razlike, izkušnje s psihološkimi testi, motivaci- ja, hitrost dela itd.) slika lahko zelo zapirajo, poleg tega se na sceni pojavljajo še pomembne osebne poteze, ki jih je zelo težko ločiti od pravih mentalnih sposobnosti in ki morda imajo svoje zakonitosti spreminjanja s starostjo. Šeicer pa samo pomisli, v kakšni skrajšavi se lahko znajde raziskovalec, ki ugotovi, da se teža možganske mase s starostjo spreminja po skoraj enakih kvadrati kot Wechslerjev IQ. To kljub vsemu še ni dokaz direktne vzročne soodvisnosti med možgansko ma- so in inteligentnostjo, saj bi po taki metodi kdo drug lahko prišel do zaključka, da je inteligentnost vzročno povezana s na primer funkcionalno mišično maso - ki s starostjo tudi upada itd. Stvari se je treba lotiti metodološko korektno. Po drugi strani pa je za boljše proučevanje vzročne povezave med starostjo in mentalnimi sposobnostmi nujno potrebna uporaba boljše starostne norme, pa naj bo vir okoliščin kakršenkoli že.

Korigiran IQ naj opražljen z več mejama zaupanja, ki sta seveda odvisni od zanesljivosti posameznega testa. Rezultati so prikazani tabelarno in grafično, slika 3 prikazuje primer histograma, obje je seveda možno izpisati s tiskalnikom.

Amundson, V. (1970). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (1971). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (1972). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (1973). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (1974). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (1975). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (1976). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (1977). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (1978). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (1979). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (1980). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (1981). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (1982). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (1983). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (1984). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (1985). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (1986). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (1987). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (1988). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (1989). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (1990). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (1991). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (1992). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (1993). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (1994). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (1995). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (1996). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (1997). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (1998). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (1999). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (2000). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (2001). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (2002). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (2003). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (2004). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (2005). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (2006). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (2007). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (2008). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (2009). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (2010). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (2011). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (2012). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (2013). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (2014). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (2015). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (2016). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (2017). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (2018). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (2019). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (2020). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (2021). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (2022). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (2023). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (2024). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.

Amundson, V. (2025). The effects of age on the validity of the Wechsler Intelligence Scale. *Journal of Abnormal Psychology*, 75, 225-230.