

KOMPARATIVNA ANALIZA SPOSOBNOSTI KORIŠTENJA RAČUNALA DJECE S EVIDENTIRANIM OŠTEĆENJEM I DJECE BEZ OŠTEĆENJA

Vinkoslav Galešev
Fakultet za defektologiju
Sveučilišta u Zagrebu

Izvorni znanstveni članak
UDK: 376
Zaprimljeno: 15. 05. 1996.

Sažetak

U članku je po prvi put u nas evaluirana mogućnost primjene računala u radu s osobama s oštećenjima. Zbog nemogućnosti usporedbe sa sličnim referentnim istraživanjima, i sama eksperimentalna situacija je zahtijevala znanstvenu provjeru. U skladu s time postavljeni su ciljevi rada: ustanoviti mogu li osobe s oštećenjima jednako uspješno koristiti računalo kao i kontrolna skupina ispitanika bez oštećenja te ispitati pouzdanost rezultata koji se dobiju korištenjem računala. Kao vanjski kriterij provjere perceptivno-motoričkih sposobnosti osoba s oštećenjima za korištenje računala primijenjen je ŽETON test.

1. UVOD

Intenzivnu uporabu računala u edukacijske i rehabilitacijske svrhe pratimo posljednjih dvadesetak godina, osobito na području uvođenja računala u nastavni proces. Do danas još postoje bipolarni stavovi o opravdanosti korištenja računala na tom području. Podrobnija analiza dosadašnjih procjena otkriva relativno velik udio subjektivnih slabosti u primjeni računala kao i nedovoljnu iskorištenost mogućnosti računala.

Najstariji i najrašireniji oblik primjene računala u edukaciji je primjena računala u nastavi i učenju (*Computer-Assisted Instruction*) i u proteklih 20 godina izvršeno je više od 200 istraživanja na tom području. Rezultati istraživanja se mogu sažeti u sljedećem: postupci i metode primjene računala u nastavi imaju umjereni pozitivni utjecaj na nastavna i učna postignuća učenika - u prosjeku će tek 66% učenika koji koriste mogućnosti učenja uz pomoć računala imati isti ili nešto bolji prosjek od poredbenih kontrolnih

grupa učenika u kojima se računalo nije koristilo (Niemeć i Walberg, 1987.). Protuslovnost situacije je očigledna: s jedne strane računala se i dalje sve više koriste u obrazovnom procesu, s druge strane rezultati primjene nisu previše ohrabrujući. Postavlja se pitanje zašto je tome tako? Lepper i Gurtner (u Kovačević M., 1990.) u svom cjelovitom prikazu istraživanja na ovom području navode da je literatura o tome relativno oskudna. Sustavnijih i uvjerljivijih empirijskih istraživanja je vrlo malo, a velika većina njih je loše provedena ili slabo znanstveno fundirana. Autori stoga smatraju da je nemoguće dati konačan odgovor na sve dileme oko primjene računala u edukacijskom procesu. Korištenje računala na području rehabilitacije osoba s teškoćama socijalne integracije je daleko manje istraženo, negoli na području edukacije u redovitim školskim uvjetima. Pregledom dostupne literature može se uočiti da je uvođenje računarske opreme, kako sklopovskih rješenja tako i programskih aplikacija, za pomoć u radu s osobama s teškoćama socijalne integracije nejednako

zastupljeno s obzirom na vrstu oštećenja (čini se da je do sada najviše rađeno na području uvođenja i uporabe računala u radu s osobama s tjelesnim oštećenjem) i da gotovo funkcijski opada s porastom intelektualnog deficita (daleko najmanje je pokušaja primjene na području teže i teške mentalne retardacije). Unatoč tome što je takva ocjena arbitrarna i aproksimativna, zaslužuje pažnju jer intenzivan razvoj računarske tehnike i tehnologije uvijek iznova otvara nove mogućnosti primjene.

Od kasnih sedamdesetih godina, kada su računala postala dostupna širem krugu korisnika, manja i laka za korištenje (što je rezultiralo ekstenzivnim razvojem "mikroračunarske revolucije" koja je zahvatila i područje specijalne pedagogije), pa sve do danas, mišljenja o primjerenosti uvođenja i primjene računala u radu s osobama s teškoćama socijalne integracije još uvijek su podijeljena; neki autori su za, drugi su odlučno protiv, a neki su vrlo oprezni i nesigurni u svojim zaključcima.

Otkud ova raznolikost mišljenja i stavova koja je uzrokom da danas još uvijek ne postoji jedinstvena elaboracija o primjerenosti uporabe računarske tehnike na području rada s hendikepiranim osobama?

Sumirajući iskustva dostupnih istraživanja i autorovo vlastito, računarska tehnika i njezina primjena u radu s osobama s teškoćama socijalne integracije ima svojih prednosti, ali i nedostataka, koji se mogu podijeliti u dvije skupine: 1. subjektivni nedostaci primjene računala i 2. objektivne ograničenosti same računarske tehnike.

Subjektivni nedostaci primjene i korištenja računala odnose se na subjekte koji iz određenih razloga neprimjerenost koriste računarsku tehniku u radu s hendikepiranim osobama:

- a) problemi stručnog osoblja (učitelja i rehabilitatora): nedovoljna educiranost o računalima (Ridge, 1986.; Smith i Wells,

1983.), strah osoblja od novog i nepoznatog (Hammond, 1986.), strah osoblja da će ih računalo u potpunosti zamijeniti (Smith i Wells, 1983.), korištenje računala za potvrđivanje ustaljenih (zastarjelih) metoda učenja (Hammond, 1986.), nesigurnost učitelja u odlučivanju kada treba primijeniti izravno poučavanje, a kada računalom potpomognuti učenje (Pearce i Norwich, 1986.),

- b) problemi edukacijskog i rehabilitacijskog softvera: programske produkte često sastavljaju osobe koje nemaju dovoljna pedagoška ili rehabilitacijska znanja (Smith i Segger, 1986.), primjena programa bez prethodnog pokusnog istraživanja (Pearce i Norwich, 1986.) i bez teoretske fundiranosti (Odor, 1988.), odvijanje edukacijskog programa ne zadovoljava kriterije individualiziranog učenja (Detterman, 1988.),
- c) problemi istraživača: neki eksperimenti i istraživanja o primjeni računala zanemaruju zahtjeve znanstvene metodologije (Aitken, 1988.), uvođenje primjene računala tek da se primijeni nešto novo (Odor, 1988).

Veći su problem svakako objektivni nedostaci mogućnosti primjene računala na ovom području. Računalo nije i ne može biti samostalno biće jer je to samo naprava koja odražava naše znanje putem podataka i algoritama obrade podataka koje smo u njega pohranili, njegovi podražajni modaliteti outputa su daleko siromašniji od bilo kojeg živog bića, njegove prezentacije su uvijek dvodimenzionalne, mada mogu simulirati trodimenzionalnost (što zahtijeva višu kognitivnu razinu) itd. Mogli bi se nanizati još neki objektivni nedostaci koje je, vjerojatno, nemoguće razriješiti, međutim treba nastojati izbjeći pogrešku sličnu onoj koja se čini kada kod procjenjivanja osobe s oštećenjem tražimo i dokazujemo njezine nedostatke, umjesto da otkrivamo i afirmiramo njezine sposobnosti.

Svakako, "bezlična osobnost" računala nagoni na oprez u rehabilitacijskoj primjeni, osobito kod osoba sa sekundarnim smetnjama, pa kod korištenja računala u tretmanske svrhe treba imati na umu sljedeće: 1. računalo ne smijemo koristiti kao supstitut interpersonalnim odnosima, već kao pomoćno sredstvo i nadopunu u njihovu odvijanju, 2. kod korištenja računala treba paziti da ne dođe do mogućeg produbljanja psiho-socijalne izolacije, nego ga iskoristiti za razvijanje i širenje mogućnosti interpersonalnih kontakata, 3. računalo kao samostalno sredstvo je smišleno upotrebljavati samo tamo i samo onda kada drugi oblici personalnih relacija nisu dostupni, tj. nisu mogući, 4. u svakom slučaju treba izbjeći takvo korištenje računala gdje bi ono bilo samo sebi cilj - računalo je opravdano koristiti samo ako pridonosi razvoju i harmoniziranju aspekata ličnosti osobe sa sekundarnim smetnjama.

U ovom su radu razmatranja o mogućnostima primjene računala u radu s osobama s teškoćama socijalne integracije usmjerena na iskorištavanje raspoloživih prednosti računarske tehnike i na pozitivne efekte korištenja računala za cjelokupno funkcioniranje osoba s teškoćama socijalne integracije.

2. PROBLEM

2.1. UVOD U PROBLEM

Sistematska empirijska iskustva u primjeni računala u radu s osobama s oštećenjem¹ vrlo su oskudna. Kod nas do sada takvih istraživanja i nije bilo. Prihvaćanje rada na računalu, pristup i korištenje računala od osoba s oštećenjem, temeljne su spoznaje koje je potrebno istražiti prije nego što se

može evaluirati bilo kakav rehabilitacijski tretman tj. postupak korištenjem računala. Stoga bi prve evaluirane spoznaje kod nas trebale biti usmjerene prvenstveno na konativnu dimenziju ponašanja tj. odnosa osoba s oštećenjem prema računalu te na perceptivno-motoričku komponentu ovladavanja korištenja računala, kako bi se mogao postaviti referentni okvir daljnjim evaluacijama rehabilitacije uz pomoć računala.

2.2. TEMELJNI PROBLEM I CILJ ISTRAŽIVANJA

Problem koji se ovdje želi istražiti nisu perceptivne ni motoričke sposobnosti same po sebi, nego sposobnost tj. dispozitivnost korištenja računala u osoba s oštećenjem i to u odnosu na njihove sačuvane perceptivno-motoričke potencijale.

Kako do sada kod nas ovakva istraživanja nisu provedena, kao operacionalni problem se pojavio i problem planiranja i provedbe eksperimentalne situacije pomoću koje se želi ispitati mogućnost korištenja računala osoba s oštećenjem. Stoga je u poglavlju 3.1. dat detaljan opis eksperimentalne situacije. Cilj ovog rada je pokazati da osobe s oštećenjem u odnosu na perceptivno-motoričke sposobnosti jednako uspješno mogu koristiti računalo kao i osobe bez oštećenja te da su rezultati ispitivanja pomoću računala u tolikoj mjeri pouzdani da mogu poslužiti u rehabilitacijske svrhe.

2.3. HIPOTEZE

U skladu s navedenim ciljem istraživanja, postavljene su tri hipoteze:

1. osobe s različitim vrstama oštećenja međusobno se značajno ne razlikuju u sposobnosti korištenja računala,

¹ U radu se koristi izraz *oštećenje* da se istakne somatopsihička komponenta strukture ličnosti i njezina veza s motoričkim i perceptivnim sposobnostima.

2. osobe s oštećenjem jednako uspješno koriste računalo kao i osobe bez oštećenja,
3. rezultati ispitivanja osoba s oštećenjem dobiveni pomoću računala imaju dovoljnu pouzdanost.

3. METODE RADA

3.1. PLANIRANJE PROVEDBE EKSPERIMENTALNE SITUACIJE

Problem koji se pokazao na početku realizacije ovog istraživanja bio je kako ustanoviti sposobnost korištenja računala u osoba s oštećenjem u odnosu na njihove perceptivno-motoričke sposobnosti, a da se sposobnost korištenja računala ne ispituje neposredno (jer do sada nemamo na raspolaganju razrađen sustav za evaluaciju "sposobnosti korištenja računala"), već kao medijacijski proces u ispitivanju neke dobro definirane sposobnosti na vanjskom kriteriju (npr. testu). Kao vanjski kriterij odabran je ŽETON test (De Renzi i Vignolo, 1962.) koji je po svom predmetu mjerenja procijenjen kao dovoljno simplifikantan: test ispituje razumijevanje govora, a kao medijacijske varijable uključuje perceptivno-motoričke sposobnosti. Test je priređen za izvođenje na računalu tako da se motorička komponenta pojednostavni u najvećoj mogućoj mjeri: ispitanik u radu s računalom koristi samo jedno sredstvo - miš (*mouse*).

Da bi se ostalo na razini ispitivanja utjecaja perceptivno-motoričkih sposobnosti bez utjecaja dodatnih smetnji, predviđeno je da se u uzorak ispitanika s oštećenjem ne uzmu ispitanici s mentalnom retardacijom i s oštećenjem vida.

Kako bi se maksimalno aktivirali i iskoristili potencijali razvojne plastičnosti osoba s oštećenjem, odabrani su ispitanici starosne dobi od 6 do 7 godina. Kao kontrolna skupina predviđen je uzorak djece bez oštećenja

čiji rezultati će se usporediti sa uzorkom djece s oštećenjem.

Namjera ovako zamišljene eksperimentalne situacije: mjereći jasno definiranu sposobnost na već provjerenom testu (rezultati mjerenja se dobivaju putem korištenja računala), multivarijatnom diskriminativnom analizom pokazati mogu li se eventualne razlike između ispitanika pripisati postojanju oštećenja ili razini sposobnosti ispitanika mjerenoj ŽETON testom.

3.2. UZORAK ISPITANIKA

Za potrebe istraživanja formirana su 3 eksperimentalna poduzorka djece s obzirom na vrstu oštećenja: 1. uzorak djece koja mučaju MU (N=8), 2. uzorak nagluhe djece NG (N=9), 3. uzorak tjelesno invalidne djece TI (N=8) te kontrolni uzorak djece bez oštećenja N (N=8) koja pohađaju vrtić. Sva djeca su iz zagrebačkog područja.

Istraživanje je provedeno početkom 1994. godine.

3.3. UZORAK VARIJABLI

a) nezavisne varijable:

1. vrsta oštećenja
2. spol

b) zavisne varijable:

1. sumarni rezultati pojedine serije zadataka na testu
2. vrijeme rješavanja testa

c) kontrolirane varijable:

1. starosna dob: grupe su izjednačene po starosnoj dobi tako da su sva djeca u dobi od 6 do 7 godina,
2. spol: podjednako je dječaka (N=17) i djevojčica (N=16),
3. dosadašnje iskustvo s računalom: uzorak sastavljaju samo ona djeca koja nisu imala praktičnog iskustva u radu s računalom.

3.4. INSTRUMENTI I SREDSTVA KORIŠTENA U ISTRAŽIVANJU

U ispitivanju je primijenjen ŽETON test autora E. de Renzi i L.A. Vignolo. Računarsku izvedbu testa oblikovao je i programirao V. Galešev.

Kako se ŽETON test po prvi put primjenjuje kod nas u istraživačke svrhe, slijedi kratak opis testa.

3.4.1. ŽETON TEST

Test je u osnovi namijenjen utvrđivanju perceptivnih poremećaja u djece s afazijom. Omogućava ispitivanje razumijevanja govora na temelju neverbalnog ponašanja tj. reagiranja na kratke uputne riječi (funktore).

Testovni materijal je sastavljen od 4 grupe po 5 žetona, koji predstavljaju geometrijske likove: 1. grupa - veliki krugovi, 2. grupa - mali krugovi, 3. grupa - veliki pravokutnici, 4. grupa - mali pravokutnici. Pojedini žeton u grupi je u jednoj od 5 mogućih boja (bijela, crvena, plava, žuta, zelena). Test sastavlja pet serija zadataka.

3.4.2. RAČUNARSKA IZVEDBA ŽETON TESTA

Računarska izvedba ŽETON testa je zahtijevala neke izmjene u testovnim uputama, a dodane su i neke nove opcije:

- a) izraz "dodirni" u originalnim uputama zamijenjen je izrazom "klikni" (misli se na klik s mišem u trenutku kada je kursor miša na željenoj poziciji ekrana),
- b) zbog uvježbavanja rada s mišem i utvrđivanja perceptivno-motoričkih odnosa koje bi ispitanik trebao imati usvojene, prije samog testa dodana su četiri zadatka za vježbu tj. uvježbavanje:
 1. zadatak "Klikni ŽUTI krug"
 2. zadatak "Klikni ŽUTI krug i BIJELI pravokutnik"
 3. zadatak "Stavi BIJELI krug na BIJELI pravokutnik"
 4. zadatak "Stavi BIJELI pravokutnik između ŽUTOG kruga i BIJELOG kruga"

- c) uvedeno je programsko mjerenje vremena potrebno ispitaniku da riješi pojedinu seriju zadataka i test u cjelini (vrijeme potrebno za uvježbavanje se ne mjeri),
- d) u programsko rješenje su uključeni neki zvučni i animacijski efekti kako bi se ispitivanje na računalu što više približilo standardnoj ispitnoj situaciji i učinilo što zanimljivijim.

Program automatski stvara bazu podataka ispitanika sa svim mjerenim pokazateljima koji se kasnije izravno mogu koristiti za statističku obradu.

Način bodovanja je koncipiran tako da se boduje svaka ispravna akcija ispitanika makar zadatak i nije u cijelosti riješen.

Računarski program je napisan u programskom jeziku Microsoft Visual Basic verzija 3.0 Pro za Microsoft Windows grafičko sučelje.

3.5. POSTUPAK ISPITIVANJA

U istraživanju se koristilo IBM kompatibilno PC računalo s monitorom u boji i "mišem" (*mouse*) kao jedinoj ulaznoj strojevini namijenjenoj ispitaniku (ispitanik u radu ne koristi tipkovnicu).

Sa svakim ispitanikom se radilo individualno. Ispitivač je morao paziti da zadatke zadaje dovoljno glasno.

Ispitivanje se sastojalo iz dva dijela:

- a) **uvodno uvježbavanje** ovladavanja korištenja miša i utvrđivanje razumijevanja osnovnih perceptivnih odnosa: ispitivanje je u ovom dijelu trajalo sve dok ispitanik nije postigao potpunu sigurnost u korištenju miša i razumijevanju potrebnih operacija s mišem (zahtijevaju se dvije operacije s mišem: "klikni" i "stavi"). Ako se pokazalo kao potrebno, davana su dodatna objašnjenja o perceptivnim pojavama koji se koriste u testu
- b) **eksperimentalno ispitivanje** testom ŽETONI.

3.6. METODE OBRADJE PODATAKA

Rezultati su obrađeni na PC računalu statističkim paketom SPSS for Windows verzija 5.0. U svrhu deskriptivnog prikaza i ispitivanja ekstremnih rezultata podataka primijenjena je statistička procedura EXAMINE, za testiranje razlika između grupa ispitanika uporabljena je kombinacija statističkih procedura MEAN i ONEWAY, a testiranje multivarijantnog razlikovanja grupe s oštećenjem i grupe bez oštećenja provedeno je pomoću kanoničke diskriminativne analize procedu-

rom DISCRIMINANT. Pouzdanost rezultata ispitana je procedurom RELIABILITY.

4. REZULTATI I DISKUSIJA

4.1. INICIJALNI PODACI

U tijeku samog istraživanja pokazala se potreba za modifikacijom testovnog postupka. U pilot ispitivanju provedenom neposredno prije ovog istraživanja na uzorku djece iste

Tablica 1.

Rezultati ispitivanja svih ispitanika (**sp**: spol, **grp**: grupa, **sek**: trajanje ispitivanja, **s1** do **s5**: sumarni rezultati pojedinih serija, **suma**: ukupni zbir svih serija)

id	sp	grp	sek.	s1	s2	s3	s4	s5	suma
26	M	N	1807	8	7	8	–	6	28
27	Z	N	1286	10	10	10	–	13	43
28	M	N	1602	10	10	10	–	14	44
29	Z	N	1348	10	10	9	–	13	42
30	M	N	1785	10	10	10	–	16	46
31	Z	N	1482	9	9	10	–	17	45
32	M	N	1479	10	10	10	–	16	46
33	Z	N	1217	10	10	7	–	17	44
3	Z	MU	1502	10	10	10	10	14	54
4	Z	MU	2539	8	10	4	6	10	37
5	M	MU	1516	10	7	8	8	12	45
6	Z	MU	1654	10	10	10	8	14	52
7	Z	MU	1939	10	10	8	7	15	50
8	M	MU	1725	10	10	10	8	14	52
9	M	MU	1360	9	10	6	7	12	44
10	M	MU	2093	10	10	8	8	15	51
1	M	NG	2002	10	10	4	4	6	34
2	M	NG	1931	10	9	8	6	14	46
11	Z	NG	1947	8	9	8	6	12	44
12	M	NG	1408	9	7	8	–	12	36
13	Z	NG	2361	7	9	8	8	14	46
14	M	NG	1821	10	10	10	6	12	48
15	Z	NG	1158	9	8	8	6	12	42
21	Z	NG	1784	9	10	6	–	10	35
22	Z	NG	2316	9	7	8	–	12	36
16	M	TI	1894	10	8	10	–	15	42
17	M	TI	2710	9	8	10	–	12	38
18	M	TI	1850	10	9	4	–	11	34
19	Z	TI	1747	9	9	5	–	8	30
20	M	TI	2908	9	5	4	–	8	26
23	M	TI	1734	10	10	8	–	15	44
24	Z	TI	1634	10	10	9	–	16	45
25	Z	TI	1549	10	9	6	–	13	38

starosne dobi ali provedenom na standardan način, utvrđeno je da je test ŽETON preza-moran za djecu te starosne dobi. Kako je namjena ovog istraživanja bila primjena ŽETON testa upravo na ispitanicima ovako niske starosne dobi, a da se izbjegnu efekti umora i eventualno negativne posljedice toga na petu najkompleksniju seriju zadataka, odlučeno je da se četvrta serija ispituje samo kod ispitanika koji su to sami htjeli i to tek na kraju ispitivanja. Zbog toga rezultati četrte serije zadataka nisu uključeni u kvantitativnu analizu podataka. U Tablici 1. prikazani su svi rezultati ispitivanja ŽETON testom u računarskoj izvedbi.

Primjenom statističke procedure EXAMINE identificirani su ekstremni rezultati. Nakon kvalitativne analize iz daljnje statističke obrade je izuzet ispitanik s identifikacijskim brojem 26 (vidi Tablicu 1). Taj ispitanik je iz grupe djece bez oštećenja a njegovi rezultati po brzini i uratku idu među najlošije. Kako grupa djece bez oštećenja u istraživanju ima ulogu kontrolne grupe, rezultati ovog ispitanika neopravdano iskrivljuju varijabilitet njegove referentne grupe (Tablica 2).

Tablica 3.

Analiza varijance za sve grupe ispitanika u odnosu na **spol** (**F**: univarijatna analiza varijance, **Levene**: Leveneov test homogenosti varijanci, **Eta²**: proporcija asocijativnosti).

Var. sa SPOL		M	σ	F	p	Levene	p	Eta ²
SEKUNDE	M	1863,6250	426,3767	,9794	,3303	,1163	,735	,0316
	Ž	1716,4375	414,8674					
SUMA1	M	9,7500	,4472	3,7500	,0623	7,1053	,012	,1111
	Ž	9,2500	,9309					
SUMA2	M	8,9375	1,5262	,9839	,3292	4,0410	,053	,0318
	Ž	9,3750	,8851					
SUMA3	M	8,0625	2,1282	,0951	,7600	,3122	,581	,0032
	Ž	7,8438	1,8772					
SUMA5	M	12,6406	2,8489	,1256	,7255	,0976	,757	,0042
	Ž	12,9844	2,6339					
SUMA	M	39,3906	5,7307	,0011	,9737	,1168	,735	,0000
	Ž	39,4531	4,8616					

Tablica 2.

Usporedba deskriptivnih statistika grupe ispitanika bez oštećenja u odnosu na ekstremne rezultate.

	Var.	M	σ^2	min.	max.
sa ekstremnim rezultatima (N=8)	SUMA1	9,63	,55	8,00	10,00
	SUMA2	9,50	1,14	7,00	10,00
	SUMA3	9,19	1,57	7,00	10,00
	SUMA5	13,91	12,68	6,00	17,00
	SUMA	42,22	32,38	28,50	46,00
bez ekstremnih rezultata (N=7)	SUMA1	9,86	,14	9,00	10,00
	SUMA2	9,86	,14	9,00	10,00
	SUMA3	9,43	1,29	7,00	10,00
	SUMA5	15,04	2,88	13,00	17,00
	SUMA	44,18	1,93	42,00	46,00

4.2. RAZLIKE IZMEĐU POJEDINIH GRUPA ISPITANIKA

Da bi se dobio uvid u učinkovitost pojedinih grupa ispitanika te smjer i značajnost njihovih eventualnih razlika, provedena je univarijatna analiza razlika srednjih vrijednosti grupa i varijance grupa u odnosu na kategorije pojedinih faktorijalnih tj. nezavisnih varijabli. U tu svrhu primijenjena je kombinacija statističkih procedura MEAN i ONE-WAY kako bi se pored uobičajenog F- testa dobili iskazi o homogenosti varijanci podgrupa (Leveneov test) kao i asocijativnosti

faktorijalne s kriterijskom varijablom (pokazatelj Eta²).

U Tablici 3 prikazano je ispitivanje utjecaja spola na rezultate u sumarnim varijablama ŽETON testa te na ukupno vrijeme rješavanja testa.

Kako ni jedan F-omjer nije statistički značajan, može se zaključiti da spol kao nezavisna varijabla ne utječe na uradak ispitanika na ŽETON testu. Jedino je kod varijable SUMA1 F vrijednost blizu kritičnog intervala pouzdanosti (F=0,0623), ali Leveneov test pojašnjava da ta gotovo značajna razlika ne proistječe iz razlika aritmetičkih sredina, nego na osnovi statistički značajnih razlika varijanci među spolovima ($p_{Levene}=0,012$) u toj varijabli. Ipak, moglo bi se reći da postoji naznaka općeg trenda boljih rezultata kod ženskog spola, što je u skladu s prihvaćenom

spoznajom da se djevojčice u toj dobi brže razvijaju od dječaka.

Za razliku od spola koji statistički značajno ne utječe na rezultate ispitivanja, prisutnost i vrsta oštećenja pokazuju veći utjecaj na rezultate ŽETON testa (Tablica 4). U petoj seriji zadataka i u sumarnom rezultatu testa pokazale su se statistički značajne razlike između ispitanika s obzirom na oštećenje. Opći trend uratka na testu je relativno uočljiv već na osnovi deskriptivne inspekcije: konzistentno najbolje rezultate postižu djeca bez oštećenja, a odmah iza njih djeca s govornim poremećajima (mucanje). Osobito kod težih zadataka tj. zadataka koji ispituju zahtjevnije pojmovne relacije najslabije rezultate postižu nagluha djeca, što opetovano potvrđuje da nagluha djeca imaju teškoća s formiranjem pojmova, naročito apstraktnog

Tablica 4.

Analiza varijance za sve grupe ispitanika u odnosu na **grupu** (F: univarijatna analiza varijance, **Levene**: Leveneov test homogenosti varijanci, **Eta²**: proporcija asocijativnosti).

Var. sa GRUPA		M	σ	F	p	Levene	p	Eta ²
SEKUNDE	N	1457,0000	195,1239	2,5669	,0745	1,5990	,212	,2157
	MU	1791,0000	385,5690					
	NG	1858,6667	386,6685					
	TI	2003,2500	511,9065					
SUMA1	N	9,8571	,3780	2,1679	,1141	1,1782	,336	,1885
	MU	9,6250	,7440					
	NG	9,0000	1,0000					
	TI	9,6250	,5175					
SUMA2	N	9,8571	,3780	2,4209	,0870	1,9758	,140	,2060
	MU	9,6250	1,0607					
	NG	8,7778	1,2019					
	TI	8,5000	1,6036					
SUMA3	N	9,4286	1,1339	2,2545	,1040	2,5343	,077	,1946
	MU	8,0000	2,1712					
	NG	7,6111	1,4954					
	TI	7,0000	2,3604					
SUMA5	N	15,0357	1,6982	3,6135	,0253	1,2975	,295	,2791
	MU	13,3125	1,8696					
	NG	11,1944	2,4647					
	TI	12,1875	3,2314					
SUMA	N	44,1786	1,3898	4,5319	,0103	4,5297	,010	,3269
	MU	40,5625	4,7954					
	NG	36,5833	3,3048					
	TI	37,3125	6,6584					

Tablica 5.

Analiza varijance za grupe ispitanika s oštećenjima u odnosu na spol (F: univarijatna analiza varijance, Levene: Leveneov test homogenosti varijanci, Eta²: proporcija asocijativnosti).

Var. sa SPOL		M	σ	F	p	Levene	p	Eta ²
SEKUNDE	M	1919,3846	453,1346	,1922	,6652	,0002	,990	,0083
	Ž	1844,1667	400,0597					
SUMA1	M	9,6923	,4804	3,8890	,0607	3,7886	,064	,1446
	Ž	9,0833	,9962					
SUMA2	M	8,6923	1,6013	1,0882	,3077	3,5701	,071	,0452
	Ž	9,2500	,9653					
SUMA3	M	7,6154	2,1228	,0377	,8477	,2569	,617	,0016
	Ž	7,4583	1,9005					
SUMA5	M	12,0577	2,8287	,0662	,7992	,0008	,978	,0029
	Ž	12,3333	2,4985					
SUMA	M	38,0577	5,5322	,0010	,9747	,0828	,776	,0000
	Ž	38,1250	4,9135					

sadržaja. Ispitanici s motoričkim poremećajima također postižu u prosjeku slabije rezultate, ali je njihov varijabilitet daleko najveći. Ova grupa ispitanika je izrazito loša jedino u brzini rješavanja testa, što je i razumljivo s obzirom da rukovanje mišem zahtijeva određenu motoričku vještinu.

Dobijene su naznake da se grupe ispitanika međusobno razlikuju. Da bi se mogao dati jasniji odgovor na pitanje razlikuju li se značajno ispitanici sa i bez oštećenja, potrebno je ujediniti sve ispitanike s oštećenjem u jedinstvenu grupu i tako ih usporediti s ispitanicima bez oštećenja. Međutim, to otvara pitanje opravdanosti takvog postupka. Ako bi se ispitanici s oštećenjima međusobno statistički značajno razlikovali, tada ih ne bismo mogli tretirati kao homogenu skupinu pa ih shodno tome ne bismo smjeli niti udruživati. Odgovor na ovo pitanje vidljiv je iz Tablice 5 i Tablice 6.

U Tablici 5 izvršeno je ponovno testiranje razlika u odnosu na SPOL, ali sada samo na ispitanicima s oštećenjem. Opet je potvrđeno

da nema značajnih razlika između ispitanika muškog i ženskog spola, ali da djevojčice pokazuju trend boljih postignuća, da njihovi rezultati manje variraju, te da su brže od dječaka. Iz Tablice 6 razaznajemo da ni na jednoj zavisnoj varijabli nema statistički značajnih razlika između grupa ispitanika s oštećenjem, na osnovi čega možemo zaključiti da se ispitanici s oštećenjem na testu međusobno ne razlikuju te da ih smijemo tretirati kao homogenu skupinu.

Kako je utvrđeno da se ispitanici s oštećenjima ni po kojoj zavisnoj varijabli međusobno statistički značajno ne razlikuju, može se **prihvatiti prva hipoteza**. Stoga će u daljnjoj statističkoj analizi ovi ispitanici biti tretirani kao jedna relativno homogena grupa¹ ispitanika s oštećenima (O) i kao takva će se uspoređivati s grupom ispitanika bez oštećenja (N).

Rezultati usporedbe ispitanika s i bez oštećenja kao dvije grupe prikazani su u Tablici 7. Iz tablice se jasno očituju razlike između grupa u 4 od 6 varijabli: rezultati u trećoj

¹ Ovakvim postupkom smanjivanja broja grupa u analizi umjetno se povećava vjerojatnost razlika između grupa, stoga što se smanjivanjem stupnjeva slobode aritmetički povećava suma kvadrata odstupanja između grupa uz relativno jednaku sumu kvadrata unutar grupa, iz čega neminovno proizlazi veći F-omjer, a samim time i veća vjerojatnost značajnosti razlika.

Tablica 6.

Analiza varijance za grupe ispitanika s oštećenjima u odnosu na **grupu** (**F**: univarijatna analiza varijance, **Levene**: Leveneov test homogenosti varijanci, **Eta²**: proporcija asocijativnosti).

Var. sa GRUPA		M	σ	F	p	Levene	p	Eta ²
SEKUNDE	MU	1791,0000	385,5690	,5099	,6075	,5828	,567	,0443
	NG	1858,6667	386,6685					
	TI	2003,2500	511,9065					
SUMA1	MU	9,6250	,7440	1,8000	,1888	,3355	,719	,1406
	NG	9,0000	1,0000					
	TI	9,6250	,5175					
SUMA2	MU	9,6250	1,0607	1,6250	,2197	,6445	,535	,1287
	NG	8,7778	1,2019					
	TI	8,5000	1,6036					
SUMA3	MU	8,0000	2,1712	,4982	,6143	2,2344	,131	,0433
	NG	7,6111	1,4954					
	TI	7,0000	2,3604					
SUMA5	MU	13,3125	1,8696	1,4300	,2607	1,3597	,277	,1150
	NG	11,1944	2,4647					
	TI	12,1875	3,2314					
SUMA	MU	40,5625	4,7954	1,4604	,2538	2,6976	,090	,1172
	NG	36,5833	3,3048					
	TI	37,3125	6,6584					

seriji (SUMA3), u petoj seriji (SUMA 5) i u sumarnom rezultatu testa (SUMA) kao i za ukupno vrijeme rješavanja testa (SEKUNDE). Leveneov test potvrđuje da se razlike u tim varijablama mogu pripisati razlici aritmetičkih sredina tj. razlici u uratku grupa

(što ne vrijedi samo kod varijable SUMA, ali pošto je ta varijabla rezultat linearne kombinacije ostalih sumarnih varijabli, razumljivo da je njezin varijabilitet vrlo visok).

Pokazalo se, dakle, da postoje značajne razlike u postignućima na ŽETON testu između

Tablica 7.

Analiza varijance za grupu ispitanika bez oštećenja **N** i grupu ujedinjenih ispitanika s oštećenjima **O** u odnosu na **grupu** (**F**: univarijatna analiza varijance, **Levene**: Leveneov test homogenosti varijanci, **Eta²**: proporcija asocijativnosti).

Var. sa SPOL		M	σ	F	p	Levene	p	Eta ²
SEKUNDE	N	1457,0000	195,1239	6,6424	,0151	2,3982	,132	,1813
	O	1883,2800	421,2977					
SUMA1	N	9,8571	,3780	2,0339	,1641	5,8138	,022	,0635
	O	9,4000	,8165					
SUMA2	N	9,8571	,3780	3,0136	,0928	5,5945	,025	,0913
	O	8,9600	1,3379					
SUMA3	N	9,4286	1,1339	5,7553	,0229	2,9337	,097	,1610
	O	7,5400	1,9786					
SUMA5	N	15,0357	1,6982	7,2814	,0113	,8608	,361	,1953
	O	12,1900	2,6233					
SUMA	N	44,1786	1,3898	9,4374	,0045	7,1588	,012	,2393
	O	38,0900	5,1351					

ispitanika s i bez oštećenja. Inspekcijom razlika na sumarnim varijablama testa uočava se da značajne razlike postoje samo na kompleksnijim serijama zadataka, dočim se kod prve dvije serije zadataka testa ne pokazuju takve razlike. Iz toga se može zaključiti da **uočene razlike ne proistječu iz teškoća u korištenju računala** (tada bi postojale značajne razlike i na tim relativno lakim serijama zadataka, osobito kod ispitanika s motoričkim poremećajima), nego na osnovi veće razine zahtjevnosti testa u višim serijama zadataka. Ovim nalazom, doduše, druga hipoteza postavljena u ovom radu nije još nedvosmisleno dokazana, ali očito da indikacije postoje.

Kako se dosadašnje tvrdnje temelje na univarijantnom modelu analize razlika, one će biti provjerene i kroz multivarijantni pristup.

4.3. STRUKTURA RAZLIKOVANJA GRUPE ISPITANIKA BEZ I GRUPE ISPITANIKA S OŠTEĆENJEM

Tablica 8 prikazuje inicijalnu situaciju procjene razlika između grupa u multivarijantnom pristupu: najniži Wilksov lambda ima varijabla SUMA, nakon čega slijede SUMA5 te SUMA3.

Tablica 8.

Univarijantni test značajnosti razlika grupa (Wilks lambda)

var.	Wilks lambda	F	sig.
SEKUNDE	,81872	6,6424	,0151
SUMA1	,93651	2,0339	,1641
SUMA2	,90872	3,0136	,0928
SUMA3	,83904	5,7553	,0229
SUMA5	,80469	7,2814	,0113
SUMA	,76070	9,4374	,0045

Na osnovi Wilks-ovih lambda iz Tabele 8, može se očekivati da varijabla SUMA, a vjerojatno i SUMA5 i SUMA3 sudjeluju u strukturi razlikovanja između grupa ispitanika. To potvrđuje i Tablica 9. Najviše korelacije ostvaruje varijabla SUMA s varijablama SUMA5 ($r=0,89098$) i SUMA3 ($r=0,82283$), nakon čega slijedi povezanost varijabli SUMA5 i SUMA3 ($r=0,64941$). Iz Tablice 9 se vidi da jedino varijabla SUMA ima uočljivu unutargrupnu korelaciju sa svim ostalim varijablama.

Da bi se izbjegla pojava opetovanog umjetnog povećanja sume kvadrata odstupanja između grupa (problem je već prije detaljnije opisan u poglavlju 4.2), kao kriterij za odabir varijabli u postupnom modelu (*stepwise method*) procjene kanoničke funkcije diskriminativne analize rabljen je Mahalanobis-ov kriterij maksimalne udaljenosti aritmetičkih sredina grupa.

U Tablici 10 prikazana je finalna solucija eliminacije nediskriminativnih varijabli. Kao što se moglo očekivati, varijabla SUMA daleko najbolje od svih ostalih varijabli za-

Tablica 9.

Matrica unutargrupnih korelacija između varijabli

	SUMA1	SUMA2	SUMA3	SUMA5	SUMA	SEKUNDE
SUMA1	1,00000					
SUMA2	,23023	1,00000				
SUMA3	,23016	,16433	1,00000			
SUMA5	,25488	,22900	,64941	1,00000		
SUMA	,44881	,48511	,82283	,89098	1,00000	
SEKUNDE	-,37040	-,30154	-,21404	-,23834	-,35037	1,00000

dovoljava diskriminativnom Mahalanobisovom kriteriju.

Tablica 10.

Varijable koje su participirale u diskriminativnoj analizi (po Mahalanobisovom modelu).

v a r i j a b l e		toleranca	kritični F	D ²
u analizi	SUMA	1,0000000	9,4374	-
van analize	SEKUNDE	,8772412	1,8883	2,1952787
	SUMA1	,7985714	,0020	1,7262065
	SUMA2	,7646684	,0580	1,7401288
	SUMA3	,3229558	,0377	1,7350760
	SUMA5	,2061532	,0053	1,7270214

Mahalanobis $F_{IN} = 3,84$

Mahalanobis $F_{OUT} = 2,71$

Rezultat diskriminativne analize prikazan je u Tablici 11. Dobivena je jedna kanonička diskriminativna funkcija (što se moglo očekivati kada se diskriminativna analiza koristi za distingviranje samo dvije grupe ispitanika) koja odražava postojanje statistički značajne razlike među ispitanicima s i bez oštećenja u njihovim postignućima na ŽETON testu.

Kako je kanonička korelacija diskriminativnih skorova i grupne varijable 0,489, kvadrat te vrijednosti tj. η^2 pokazuje da je gotovo 24% totalne varijance diskriminativnih skorova objašnjivo razlikama između grupa ispitanika. Recipročno tome, Wilksova lambda pokazuje da se oko 76% varijabiliteta ne može objasniti razlikama između grupa ispitanika s i bez oštećenja.

Time se **potvrđuje druga pretpostavka tj. hipoteza** postavljena u ovom radu: razlike koje se pojavljuju između grupa ispitanika

Tablica 11.

Kanonička diskriminativna funkcija

fn	karak. korijen	% var.	kum %	kanon. kor.	nakon fn	Wilks lambda	hi ²	df	sig
1*	,3146	100,00	100,00	,489	0	,760700	8,069	1	,0045

* kanonička diskriminantna funkcija koja ostaje u analizi

ne mogu se pripisati utjecaju tj. postojanju oštećenja kod ispitanika.

Pošto je ekstrahirana jedna diskriminativna funkcija, a koju saturira samo jedna varijabla, dobivena je diskriminativna solucija identična prije opisanom univarijantnom modelu analize razlika (Tablica 12).

Tablica 12.

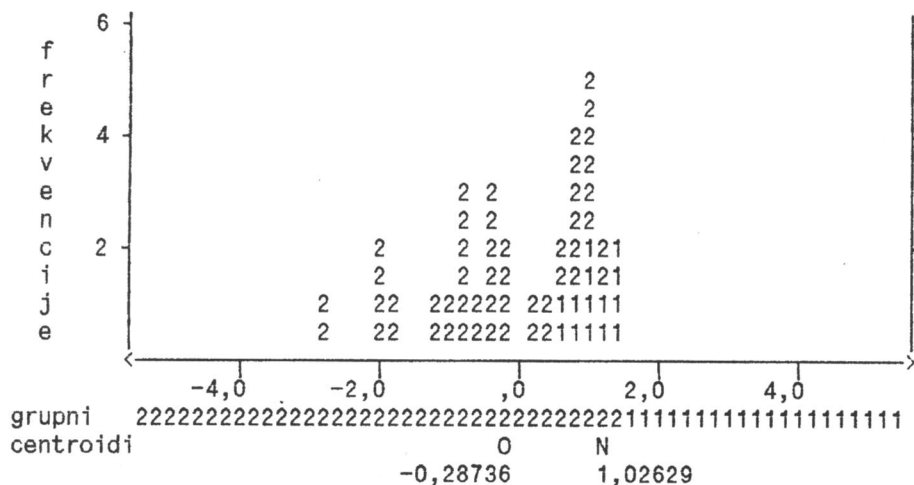
Korelacije između diskriminativnih varijabli i kanoničke diskriminativne funkcije

var.	diskr. f
SUMA	1,00000
SUMA5	,89098
SUMA3	,82283
SUMA2	,48511
SUMA1	,44881
SEKUNDE	-,35037

U sklopu diskriminativne analize preostaje testirati efikasnost dobivene diskriminativne funkcije. Slika 1 prikazuje distribuciju diskriminativnih skorova ispitanika i položaj grupnih centroida. Vizualnom inspekcijom može se uočiti da postoji izvjesno preklapanje diskriminativnih skorova grupa ispitanika, tj. da skorovi grupe ispitanika bez oštećenja dijelom zadiru u područje ispitanika s oštećenjem.

Ishod kvantitativne analize efikasnosti diskriminativne funkcije prikazan je u Tablici 13 i Tablici 14.

U Tablici 13 je kvantitativno predočeno preklapanje skorova grupa ispitanika koje je uočeno već na Slici 1. Vidi se da je 85,7% ispitanika bez oštećenja "pogrešno" klasificirano u grupu ispitanika s oštećenjima (koja



Slika 1. Histogram distribucija diskriminativnih skorova (1: grupa ispitanika bez oštećenja, 2: grupa ispitanika s oštećenjima).

je u 100% slučajeva korektno klasificirana). Ovo "pogrešno" klasificiranje samo potvrđuje da se iskazane razlike između ispitanika ne mogu pripisati evidentnosti oštećenja u ispitanika.

Kako je index efikasnosti diskriminativne funkcije u cjelini relativno visok (81,25%), dobijena je **još jedna potvrda za prihvaćanje druge hipoteze**.

Tablica 13.

Rezultati klasificiranja ispitanika pomoću diskriminativne funkcije

Aktualna grupa	broj ispitan.	Predikcija N	članstva grupe O
grupa N	7	1 14,3%	6 85,7%
grupa O	25	0 0,0%	25 100,0%

Postotak ispravnih klasifikacija: 81,25%

Da dobivena diskriminativna funkcija ima dobra diskriminativna svojstva potvrđuje analiza varijance diskriminativnih skorova diskriminativne funkcije grupa u Tablici 14,

gdje je značajnost razlikovanja potvrđena na nivou $p=0,0045$.

Tablica 14.

Testiranje efikasnosti diskriminativne funkcije na osnovi diskriminativnih skorova

Izvor	Suma kvadrata	d.f.	Prosjeck kvadrata	F	Sig.
Između grupa	9,4374	1	9,4374	9,4374	,0045
Unutar grupa	30,0000	30	1,0000		

Eta = 0,4892 Eta² = 0,2393

4.4. POUZDANOST TESTA ŽETONI

Pokazalo se da se razlike između ispitanika na testu ne mogu pripisati postojanju oštećenja. Da bi ova tvrdnja zadovoljila znanstvene kriterije održivosti, potrebno je procijeniti pouzdanost mjernog instrumenta tj. udio pogreške mjerenja.

Pouzdanost testa provjerena je na dva uzorka varijabli. Najprije je pouzdanost ispitana na cijelom uzorku varijabli (N=61) uključujući i varijable iz 4. serije zadataka (koje u ovom radu inače nisu bile uključene u analizu). To je učinjeno iz dva razloga: a) ako je pouzda-

Tablica 15.

Koeficijenti pouzdanosti testa ŽETONI (**alfa, stnd. alfa**: sirovi i standardizirani Cronbachov Alpha, **Lambda₁** do **Lambda₅**: Guttmanovi koeficijenti donje granice prave pouzdanosti).

alfa	stnd. alfa	lambda ₁	lambda ₂	lambda ₃	lambda ₄	lambda ₅
0,8338	0,8354	0,8190	0,8660	0,8338	0,6908	0,8457

nost nekog testa niska, onda je ona linearno zavisna od broja itema u analizi. Stoga se s ovim kompletnim setom varijabli htjela dobiti osnova za usporedbu sa skraćenim oblikom testa ŽETONI (bez 4. serije itema), b) trebalo je identificirati iteme tj. varijable koje imaju varijabilitet jednak nula kako bi se te varijable isključile iz daljnje analize (dobiveno je da su to varijable ITEM1, ITEM7, ITEM10, ITEM53 i ITEM58 tako da je za analizu ostalo ukupno 56 itema).

Koeficijenti pouzdanosti dobiveni na cijelom uzorku varijabli (N=56) prikazani su u Tablici 15.

Standardizirani Cronbachov alfa koeficijent za uzorak 56 itema je alfa=0,8354, a najniža Guttmanova mjera donje granice prave pouzdanosti je lambda₄=0,6908. To su maksimalne mjere pouzdanosti koje je moguće dobiti s obzirom na dužinu testa.

U Tablici 16 i Tablici 17 prikazani su ishodi testiranja pouzdanosti ŽETON testa na uzorku od 61-5-10=46 varijabli (cjelokupni broj itema testa 61 minus 5 itema s varijancom 0 minus 10 itema iz 4. serije zadataka).

Inter-item korelacije na testu sa skraćenim brojem itema (46) variraju u rasponu od -0,4566 do 0,8028, a inter-item kovarijance od -0,0726 do 0,1129 (Tablica 16). Standardiziran Cronbachov alfa sada je 0,8199, a najniži Guttmanov koeficijent donje granice pouzdanosti 0,6795 (Tablica 17). Ovako visoki koeficijenti pouzdanosti (Guilford J.P., 1954., Bukvić A., 1981.) ukazuju da je ova računarska izvedba ŽETON testa visoko pouzdana. To potvrđuje i nalaz da su razlike između koeficijenata pouzdanosti dobivene na setu 56 itema i 46 itema međusobno malo razlikuju. Naime, vrlo visoka pouzdanost nekog testa može se interpretirati i kao nezavisnost od dužine testa (Guilford, J.P., 1954.). Osim toga, na osnovi rečenog slijedi da je sa psihometrijskog gledišta bilo opravdano isključivanje četvrte serije zadataka iz kvantitativne analize rezultata jer se time nisu narušile metrijske karakteristike testa. Stoga se nedvosmisleno može **prihvatiti treća hipoteza** o pouzdanosti ispitivanja sposobnosti pomoću računala.

U diskusiji u poglavlju 4.2. istaknuto je da značajne razlike između ispitanika s i bez

Tablica 16.

Karakteristične statističke mjere testa ŽETONI

	M	min.	max.	max/min	σ^2
M itema	0,7918	0,2188	0,9688	4,4286	0,0306
σ^2 itema	0,1266	0,0161	0,2581	16,0627	0,0050
Inter-item kovariance	0,0104	-0,0726	0,1129	-1,5556	0,0006
Inter-item korelacije	0,0900	-0,4566	0,8028	-1,7581	0,0415

Cijela skala: M = 36,4219

$\sigma^2 = 27,3284$

$\sigma = 5,2277$

Tablica 17.

Koeficijenti pouzdanosti testa ŽETONI (**alfa, std. alfa:** sirovi i standardizirani Cronbachov Alpha, **Lambda₁** do **Lambda₅**: Guttmanovi koeficijenti donje granice prave pouzdanosti).

alfa	std. alfa	lambda ₁	lambda ₂	lambda ₃	lambda ₄	lambda ₅
0,8044	0,8199	0,7869	0,8320	0,8044	0,6795	0,8059

oštećenja postoje na kompleksnijim serijama zadataka (3. i 5. serija), dočim takve razlike u prve dvije serije zadataka testa nisu dobi-vene. Pretpostavka za interpretaciju ove po-jave je da su prve dvije serije zadataka (uku-pno 20 itema) lakše, a da su 3. i 5. serija (ukupno 31 item) teže. Da bi se ustanovilo u kakvom su odnosu prva (lakša) i druga (teža) polovica testa, analizirana je pouzdanost te-sta po *split-half* modelu (Tablica 18).

Tablica 18.

Statistici i pouzdanost testa ŽETONI po klasič-nom Split-Half modelu.

	I. dio	II. dio
broj itema	26(-3)	25(-2)
aritm.sred.	20,4063	16,0156
stand.dev.	2,3191	3,5588
varijanca	5,3780	12,6651
alfa pouzd.	0,6428	0,7316
korelacija	0,5625	

Na osnovi niže aritmetičke sredine i veće varijabilnosti podataka druge polovice testa (Tablica 18) može se zaključiti da je drugi dio testa ŽETONI ispitanicima teži nego prvi dio. Takav zaključak potkrepljuje i relativno niska korelacija između dvije polovice testa ($r=0,5625$).

5. ZAKLJUČAK

Kako je ustanovljeno da se grupe ispitanika s oštećenjem međusobno statistički značajno ne razlikuju, njihovi rezultati su kao ujedi-njena grupa uspoređeni s kontrolnom gru-pom ispitanika bez oštećenja. Između ispita-

nika s i bez oštećenja su ustanovljene određene razlike na ŽETON testu (osobito na zahtjevnijim serijama zadataka: serija 5 i serija 3), ali se te razlike ne mogu pripisati oštećenju (varijanca pojašnjenja prisutnošću oštećenja je svega 24% totalne varijance). Pouzdanost rezultata ispitivanja ŽETON testom u računarskoj izvedbi je zadovoljavaju-će visoka (Cronbachov alfa $r_a=0,82$), a isto tako i najniža Guttmanova procjena donje granice pouzdanosti ($r_g=0,68$). Stoga se mo-že zaključiti da su rezultati dobiveni ovim istraživanjem dovoljno pouzdani da se na osnovi njih, mogu testirati postavljene hipoteze.

Komparativno ispitivanje sposobnosti djece s i bez oštećenja za korištenje računala poka-zalo je da se razlike između ove dvije skupi-ne ne mogu pripisati utjecaju oštećenja. Ostaje pitanje: što je uzrok detektiranim razlikama? Jedan od mogućih odgovora je da razlike izviru na temelju onoga što mjeri ŽE-TON test, dakle razlikama ispitanika u recep-ciji govora. Međutim, kako je ŽETON test ovdje korišten samo kao vanjski kriterij pomoću kojeg su se htjele ispitati perceptivno-motoričke sposobnost tj. dispozicije dje-ce s oštećenjem da koriste računalo, namjena istraživanja nije da odgovori na to pitanje. Ono što se htjelo ispitati i što je rezultatima pokazano je da djeca s oštećenjem (ako se ne radi o oštećenju vida ili mentalnoj ratardaci-ji) mogu, u odnosu na svoje perceptivno-motoričke sposobnosti i razvojni potencijal, jednako uspješno koristiti računalo kao i dje-ca bez oštećenja. Računalo, dakle, nije tako zahtjevan medij da se djeca s oštećenjima ne bi mogla ili znala njime uspješno služiti, a u uvodnom dijelu je već opisano koje predno-

sti donosi tj. može donijeti uvođenje računala u rehabilitacijski proces, naravno uz opetovani zahtjev da računalo ne može i ne smije zamijeniti rehabilitatora i njegov kontakt s

rehabilitandom, nego upravo obratno - računalo treba olakšati i pospješiti taj kontakt čineći ga efikasnijim.

LITERATURA

1. Aitken S.: Computer-aided instruction with the multiply impaired, *Journal of Mental Deficiency Research*, 1988., Vol.32, No.4, 257- 263.
2. Bukvić A.: Načela izrade psiholoških testova, ZUNS, Beograd, 1981.
3. Conners F. A., Detterman D. K.: Information-processing correlates of computer-assisted word learning by mentally retarded students, *American Journal of Mental Deficiency*, 1987., Vol. 91, No. 6, 606- 621.
4. Guilford J.P.: *Psychometric Methods*, McGraw-Hill, New York, 1954.
5. Hammond R.: Računalnici in vaš otrok, Cankarjeva založba, 1986.
6. Kovačević M.: Psihologija, edukacija i razvoj djeteta, Školske novine, Zagreb, 1990.
7. Lancioni G.E., Oliva D.: A computer-aided programme for promoting unsupervised activities for multihandicapped adolescents, *Journal of Mental Deficiency Research*, 32/2, 1988., 125-136.
8. Lancioni G.E., Oliva D.: A computer-aided programme for low- functioning persons: a replay to Odon and Aitken, *Journal of Mental Deficiency Research*, 32/4, 1988.
9. Nolley D., Nolley B.: Microcomputer data analysis at the clinical mental retardation site, *Mental Retardation*, 1984., Vol.22, No.2, 85-89.
10. Odor J.P.: Student models in machine-mediated learning, *Journal of Mental Deficiency Research*, 1988., Vol.32, No.4, 247-256.
11. Pearce M., Norwich B.: A comparative evaluation of direct teaching and computer assisted methods to teach number estimation skills to children with moderate learning difficulties, *European Journal of Special Needs Education*, 1986., Vol. 1, 12-22.
12. Ridge V.: Computers in special education, *Teaching & Training*, 1986., Vol. 24, No. 2/3, 202-215.
13. Smith D., Segger S.: "Granny Comes to Holyport": the use of an educational adventure game with children with severe learning difficulties, *European Journal of Special Needs Education*, 1986., Vol.1, 23-28.
14. Smith D.W. i Wells M.E.: Use of a microcomputer to assist staff in documenting resident progress, *Mental Retardation*, 1983., Vol.21, No.3, 111-115.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE ABILITY TO USE COMPUTERS IN CHILDREN WITH REGISTERED IMPAIRMENTS AND CHILDREN WITHOUT IMPAIRMENTS

Summary

This is the first work in Croatia which evaluates the possible merits of using the computers in work with persons with impairments. As we were not able to compare with similar referential works, the very experimental situation required scientific evaluation. The objects were set accordingly: to state whether persons with impairments can use computers as well as the control group of participants without impairments and to state the reliability of results obtained using a computer. As an out-side criterion for stating perceptive-motorical ability of persons with impairments to use computers we used the COIN test.