

# RAZLIKE U SVLADAVANJU NASTAVNOG GRADIVA IZ MATEMATIKE U UČENIKA USPORENOG KOGNITIVNOG RAZVOJA UKLJUČENIH U REDOVITE ILI POSEBNE UVJETE ODGOJA I OBRAZOVANJA

Vinkoslav Galešev  
Zrinjka Stančić

Fakultet za defektologiju  
Sveučilišta u Zagrebu

Durđica Ivančić

Centar za odgoj, obrazovanje  
i osposobljavanje Gornje Prekrižje

Izvorni znanstveni članak

UDK: 376.4

Zaprimljeno: 22. 05. 1996.

## Sažetak

U cilju ostvarivanja pretpostavki uspješnijeg svladavanja nastavnog gradiva iz matematike, u radu s učenicima usporenog kognitivnog razvoja uključenih u različite uvjete odgoja i obrazovanja, potrebno je sistematski pratiti dostignuća učenika, pravodobno uočavati problemske sadržaje te odrediti strukturu i veličinu zaostajanja u usvojenosti programskih sadržaja. U radu je primijenjena Skala procjene svladavanja nastavnog gradiva iz matematike (Igrić, Landsman 1991.) u njezinoj rekodiranoj formi. Rekodirana Skala odražava dobra diskriminativna svojstva, a pouzdanost je u granicama kliničke primjene.

## 1. UVOD

Upoznavajući sadržaje matematike u nižim razredima osnovne škole, učenici se osposobljavaju za kvantitativno spoznavanje svijeta, uočavanje matematičkih struktura, te za uspješnu primjenu matematičkih znanja u svakodnevnom životu.

Za razliku od drugih nastavnih predmeta, sadržaji učenja matematike nisu realno postojeći objekti (broj, relacije među brojevima, računске operacije, pravac, ravnina i sl.), već su to pojmovni objekti dobiveni apstrakcijom i generalizacijom (Markovac, 1990.).

Uz apstraktnost, matematičke sadržaje karakterizira i hijerarhijsko-logički raspored nastavnog gradiva koji podrazumijeva uvjetovanost svladavanja složenijih sadržaja usvojenošću jednostavnijih.

Praktična iskustva kao i znanstvene spoznaje (Levandovski, Mavrin-Cavor, 1986.; Mavrin-Cavor, 1987.a, 1987.b; Mavrin-Cavor, Levandovski, Kocijan, 1988.; Ivančić, 1991.) ukazuju kako značajnom broju učenika ovakav tip nastavne građe nije jednostavan za usvajanje, što se očituje teškoćama u učenju upravo ovog nastavnog predmeta.

Prema Reismanu (1980.) uspjeh u učenju matematičkih sadržaja ovisi o kognitivnim, psihomotornim, osjetnim i tjelesnim sposobnostima te socioekonomskim uvjetima, iz čega proizlazi da su teškoće učenja vezane uz njihove sadržajne komponente.

Magajna (1981.) veću važnost daje određenim sposobnostima, kao što su intelektualne sposobnosti, sposobnost stvaranja logičko-matematičkih pojmova, specijalne sposobnosti, sposobnost pažnje i koncentracije te perceptivno-motoričke sposobnosti.

Evidentno je da se radi o sposobnostima s kojima su povezana osnovna ograničenja učenika sniženih kognitivnih sposobnosti (sniženo intelektualno funkcioniranje, teškoće u adaptivnom ponašanju i dr.), odnosno na kojima vrlo često postoje odstupanja (pažnja, pamćenje, perceptivno-motoričke sposobnosti).

Uključivanjem ovih učenika u redoviti sustav školovanja u Hrvatskoj, nametnula se potreba detaljnije razrade problematike svladavanja matematičkih sadržaja glede procjenjivanja sposobnosti i obrazovnih potreba učenika. Na samom početku školovanja tim učenicima se postavljaju veći zahtjevi nego učenicima uključenima u posebne uvjete obrazovanja (Levandovski, Mavrin-Cavor, 1986.; Mavrin-Cavor, 1987.a, 1987.b).

Praćenje napretka učenika usporenog kognitivnog razvoja s obzirom na svladavanje nastavnog gradiva iz matematike obilježavaju teškoće u odnosu na objektivnost procjene. U koliko je procjena učitelja rezultat razlika u znanju učenika s teškoćama i bez teškoća u razvoju, teško je izbjeći pogreške u procjenjivanju razine usvojenosti programskih sadržaja. Neophodno je stoga, uz poznavanje obilježja učenja učenika usporenog kognitivnog razvoja pravodobno, uočiti i analizirati probleme usvajanja gradiva iz matematike te ustvrditi razinu zaostajanja učenika u usvajanju programskih sadržaja.

## 2. PROBLEM

Temeljni je problem istraživanja bio ustvrditi razinu usvojenosti nastavnog gradiva iz matematike učenika usporenog kognitivnog razvoja uključenih u redovite i posebne uvjete odgoja i obrazovanja. Budući da se nastavni planovi i programi u naznačenim uvjetima obrazovanja po svom sadržaju bitno razlikuju, bilo je potrebno rekodirati originalnu Skalu procjene svladavanja nastav-

nog gradiva iz matematike (Mavrin-Cavor, Landsman, 1983., Igrić, Landsman, 1991.) u skladu s navedenim zahtjevom.

Postavljeni su sljedeći ciljevi istraživanja:

1. Ustvrditi odstupanja u usvojenosti nastavnog gradiva iz matematike u odnosu na planom predviđene programske sadržaje, kod učenika usporenog kognitivnog razvoja uključenih u različite uvjete obrazovanja.
2. Ustvrditi koji programski sadržaji matematike imaju značajnog utjecaja na strukturiranje individualiziranih programa rada.
3. Ustvrditi obilježja i metrijske karakteristike rekodirane Skale procjene iz matematike.

## 3. HIPOTEZE

H<sub>1</sub>: Rekodirana Skala procjene svladavanja nastavnog gradiva iz matematike daje realnije pokazatelje procjene usvojenosti tog gradiva u učenika usporenog kognitivnog razvoja uključenih u redovite ili posebne uvjete školovanja.

H<sub>2</sub>: Rekodirana skala procjene iz matematike pokazuje bolja mjerna svojstva nego originalna Skala procjene.

## 4. METODE RADA

### 4.1. UZORAK ISPITANIKA

Ispitivanjem je obuhvaćeno 65 učenika oba spola, 42 dječaka i 23 djevojčice polaznika nižih razreda osnovne škole, prvi je polazilo 11, drugi 22, treći 20, a četvrti 12 učenika. Učenici su bili polaznici redovitih (N=54) i posebnih škola (N=11) na području grada Zagreba. Pored sniženog kognitivnog funkcioniranja (QI od 48 do 84) učenici su pokazivali i neke nepoželjne oblike ponašanja.

## 4.2. MJERNI INSTRUMENT

Kao mjerni instrument poslužila je Skala procjene svladavanja nastavnog gradiva iz matematike (autori: Igrić i Landsman). Skala obuhvaća 19 varijabli koje se odnose na sljedeća programska područja: a) poznavanje svojstava predmeta - oblik i boja b) usvajanje prostornih odnosa c) usvajanje pojma elementa skupa d) poznavanje brojeva e) usvajanje računskih operacija. Skala procjene se temelji na nastavnom gradivu za niže razrede osnovne škole. Zadatak je procjenjivača da za pojedinog učenika zaokruživanjem odgovarajućeg rednog broja čestice Skale (2-18) odredi razinu usvojenosti nastavnog gradiva iz matematike u okviru određenih nastavnih cjelina. S obzirom na način konstrukcije, Skala je jednostavna i vremenski ekonomična. Varijable Skale su sljedeće:

1. Usvajanje prostornih odnosa
2. Poznavanje geometrijskih tijela
3. Poznavanje boja
4. Usvajanje pojmova viši-najviši, niži-najniži
5. Poznavanje geometrijskih likova
6. Poznavanje ravne i zakrivljene crte
7. Poznavanje zatvorene i otvorene crte
8. Poznavanje pojma skupa
9. Usvajanje pojma elemenata skupa
10. Prepoznavanje brojki
11. Pisanje brojki
12. Računske operacije zbrajanja u skupu prirodnih brojeva
13. Računske operacije oduzimanja u skupu prirodnih brojeva
14. Zadaci riječima
15. Poznavanje rednih brojeva
16. Parni i neparni brojevi
17. Uspoređivanje brojeva
18. Računske operacije množenja u skupu prirodnih brojeva
19. Računske operacije dijeljenja u skupu prirodnih brojeva

Za ovaj mjerni instrument utvrđena je visoka pragmatička valjanost uspoređivanjem re-

zultata učenika usporenog kognitivnog razvoja i učenika bez teškoća u razvoju (Levandovski, Mavrin-Cavor, 1986.). Stoga Skala može dobro poslužiti kao jedan od instrumenata za otkrivanje učenika usporenog kognitivnog razvoja u nižim razredima redovite osnovne škole koju će trebati detaljnije ispitati primjerenim zadacima objektivnog tipa. Rezultati usporedbe učenika uključenih u različite uvjete odgoja i obrazovanja (Mavrin-Cavor, 1987.a) pokazali su da ovaj mjerni instrument nije dovoljno pouzdan u uspoređivanju skupina učenika uključenih u različite uvjete obrazovanja, ali može dobro poslužiti za praćenje napretka pojedinog učenika.

Na osnovi pokazatelja o internim mjernim karakteristikama Skale procjene svladavanja nastavnog gradiva iz matematike može se konstatirati da se radi o instrumentu sa zadovoljavajućom valjanosti, pouzdanosti, homogenosti i diskriminativnosti (Mavrin-Cavor i sur. 1988.).

Rezultati provedene analize (Mavrin-Cavor, Levandovski, Kocijan, 1988.) pokazuju da Skala procjene svladavanja nastavnog gradiva iz matematike sadrži nekoliko područja i to: poznavanje oblika u prostoru, računске operacije, formiranje skupova i zadatke riječima. Na taj su način potvrđena intencionalna područja mjerenja ovog instrumenta.

Budući da je Skala procjene prvenstveno namijenjena učiteljima za procjenu usvojenosti nastavnog gradiva iz matematike, može poslužiti u otkrivanju ograničenja u pojedinim učenicima, dok daljnja primjena Skale traži određene dopune.

## 4.3. NOVIJI PRISTUP SKALI PROCJENE

S obzirom na raniji pristup u primjeni Skale procjene svladavanja nastavnog gradiva iz matematike kojom se procjenjivala samo usvojenost nastavnog gradiva po pojedinom razredu, izvršena je novina određivanjem i

veličine odstupanja usvojenosti od planiranih programskih sadržaja. Na takav se način pretpostavilo dobiti određenije pokazatelje uspoređivanja usvojenosti gradiva iz matematike za različite uvjete odgoja i obrazovanja.

U Tablici 1 za pojedinu česticu Skale prema nastavnom planu i programu utvrđen je razred u kojem se nastavno gradivo obrađuje, kako u redovitim tako i u posebnim uvjetima odgoja i obrazovanja. Isto tako utvrđena je količina gradiva potrebna za djelomičnu odnosno potpunu usvojenost gradiva pojedinog razreda. Na takav je način svaka čestica Skale prezentirana dvojakim podatkom: a) razredom koji odgovara procijenjenoj usvojenosti gradiva učenika te b) podatkom o razini usvojenosti gradiva za odgovarajući razred. Takvim pristupom u evaluaciji Skale

**Tablica 1.**

Čestice Skale i razred usvajanja gradiva prema redovitom i posebnom nastavnom planu i programu

čestice	REDOVITI U.	POSEBNI U.
V 1	1.	1.
V 2	1.	3.*
V 3	1.	1.
V 4	1.	1.
V 5	1.	1., 2.
V 6	1.	2.
V 7	1.	2.
V 8	1.	1., 2.
V 9	1.	2.
V10	1. do 4.	1. do 7.
V11	1. do 4.	2. do 7.
V12	1. do 4.	2. do 5.
V13	1. do 4.	2. do 6.
V14	1.	2. do 4.
V15	1.	8.
V16	1.	–
V17	1.	2.
V18	2. do 4.	5. do 7.
V19	2. do 4.	–

\* programski sadržaji djelomično predviđeni nastavnim planom i programom

– programski sadržaji koji nisu predviđeni nastavnim planom i programom

procjene svladavanja nastavnog gradiva iz matematike nastojalo se procjenu što više temeljiti na onim programskim sadržajima, koji su predviđeni za pojedini razred i uvjete obrazovanja.

#### 4.4. REKODIRANJE I OBRADA PODATAKA

Nakon što su originalni podaci rekodirani u skladu sa šifranikom realiziranog nastavnog gradiva, svaka je čestica Skale prezentirana dvojnim podatkom: podatkom o razredu koji odgovara procijenjenoj usvojenosti gradiva učenika u skladu s realiziranim nastavnim planom i programom te podatkom o razini usvojenosti gradiva za odgovarajući razred (djelomično ili potpuno usvojeno gradivo za pojedini razred). Potom je podatak o razini usvojenosti rekodiran u aritmetičku vrijednost (razina "djelomično" je prekodirana u 0,5, a razina "potpuno" u 0). Oduzimanjem aritmetičkih vrijednosti razina usvojenosti od razreda usvojenosti izvedena je nova varijabla kvantitativnog obilježja: **RUG** - razred usvojenosti gradiva za svaku pojedinu česticu skale. Osim toga, konstruirana je još i varijabla **Z** - zaostajanje u usvojenosti nastavnog gradiva izraženo u razredima zaostajanja, a koja je izvedena aritmetičkom operacijom oduzimanja varijable RUG svake pojedine čestice skale od razreda koji je učenik pohađao za vrijeme ispitivanja. Sve daljnje statističke analize provedene su samo na ovim dvjema izvedenim varijablama.

#### 5. REZULTATI I RASPRAVA

Rezultati i rasprava na osnovi dobivene obrade podataka prikazani su u dvije cjeline, i to s obzirom na rezultate primjene originalne Skale procjene, te rezultate nakon primjene rekodirane Skale procjene svladavanja nastavnog gradiva iz matematike.

## 5.1. REZULTATI ORIGINALNE SKALE SPM

U Tablici 2. iskazani su rezultati originalne Skale procjene svladavanja nastavnog gradiva iz matematike za učenike usporenog kognitivnog razvoja uključenih u redovite i posebne uvjete odgoja i obrazovanja. S obzirom na promatrani uzorak ispitanika, usporedbe su učinjene na 15 čestica Skale.

**Tablica 2.**

Postignuti rezultati na originalnoj Skali za redovite i posebne uvjete: aritmetičke sredine i univarijatna MEAN analiza

čestice	redovni uvjeti	posebni uvjeti	F omjer	znakovitost
V 1	3,06	2,33	3,182	,081
V 2	2,15	2,00	,379	,541
V 3	4,24	4,08	,192	,664
V 4	2,35	1,67	8,996	,004
V 5	2,03	1,92	,312	,579
V 6	1,97	1,75	5,896	,019
V 7	1,79	1,42	6,560	,014
V 8	2,21	2,08	,138	,712
V 9	1,76	1,92	,243	,624
V10	5,24	4,17	13,192	,001
V11	5,24	4,17	12,454	,001
V12	8,41	4,83	5,785	,020
V13	5,32	4,17	1,335	,254
V14	1,41	1,50	,086	,770
V17	2,21	1,75	3,719	,060

Podaci dobiveni univarijatom analizom varijance na originalnoj Skali procjene ukazuju da su prema procjenama učitelja, bolji učenici usporenog kognitivnog razvoja u redovitim uvjetima (očituju se statistički značajne razlike) u 6 od 17 promatranih čestica. Učitelji su bolje procijenili ove učenike na usvajanju pojmovna viši-najviši, niži-najniži, u poznavanju ravne i zakrivljene crte, prepoznavanju i pisanju brojki, računskim operacijama zbrajanja u skupu prirodnih brojeva te na području uspoređivanja brojeva. Sličan nalaz dobiven je i u radu Levandovski, Mavrin-Cavor (1986.). Iako na području preostalih 12 varijabli nisu dobivene statistički značajne razlike, vrijednosti aritmetičkih

sredina upućuju da se učenike uključene u redovite uvjete bolje procjenjivalo s obzirom na promatrane čestice Skale. Primjenom originalne Skale procjene iz matematike utvrđena je samo razina svladavanja nastavnog gradiva te je opravdano postaviti pitanje koliko su postignuća učenika, kako u redovitim tako i u posebnim uvjetima, u skladu s programskim zahtjevima razreda koji polaze.

## 5.2. REZULTATI REKODIRANE SKALE SPM

### 5.2.1. RAZINA USVOJENOSTI NASTAVNOG GRADIVA

**Tablica 3.**

Postignuti rezultati na rekodiranoj Skali za redovite i posebne uvjete: aritmetičke sredine i univarijatna MEAN analiza

čestice	redovni uvjeti	posebni uvjeti	F omjer	znakovitost
RUG 1	0,68	0,58	1,774	,190
RUG 2	0,66	1,73	72,527	,000
RUG 3	0,90	0,88	,033	,856
RUG 4	0,72	0,62	1,753	,192
RUG 5	0,59	0,65	,532	,470
RUG 6	0,99	1,35	58,942	,000
RUG 7	0,90	1,35	40,995	,000
RUG 8	0,66	0,62	,310	,581
RUG 9	0,57	1,46	119,313	,000
RUG 10	2,16	1,96	,429	,516
RUG 11	2,09	1,96	,168	,684
RUG 12	1,91	1,92	,001	,973
RUG 13	1,44	1,88	2,136	,151
RUG 14	0,54	1,69	70,151	,000
RUG 17	0,75	1,38	27,481	,000

Razmatrajući podatke iz Tablice 3. koja pokazuje rezultate s obzirom na noviji pristup u evaluaciji Skale, vidljiv je obrat u korist učenika uključenih u posebne uvjete. Zapažamo da se statistički značajne razlike očituju u 6 od 17 čestica. Iz podataka je vidljivo da su učenici koji polaze posebne uvjete bolji u poznavanju geometrijskih tijela, ravne i zakrivljene crte, zatim zatvorene i otvorene crte, usvajanju pojma elementa skupa, zada-

cima zadanim riječima te uspoređivanju brojeva. Usporedbom podataka dobivenih primjenom originalne Skale procjene svladavanja nastavnog gradiva iz matematike (Tablica 2.) i rekodirane Skale (Tablica 3.) uočavaju se samo djelomična preklapanja (poznavanje ravne i zakrivljene crte, uspoređivanje brojeva) s obzirom na varijable koje diskriminiraju promatrane skupine ispitanika.

#### 5.2.2. ZAOSTAJANJE UČENIKA U NASTAVNOM GRADIVU

Novi način kodiranja Skale procjene svladavanja nastavnog gradiva iz matematike (isti je pristup učinjen s obzirom na Skalu procjene svladavanja nastavnog gradiva iz hrvatskog jezika u radu Stančić, Galešev, Ivančić, 1995.) učinjen je zbog ravnopravnog uspoređivanja rezultata procjene dobivenih u različitim uvjetima odgoja i obrazovanja te dobivanja realnijih pokazatelja teškoća na području svladavanja programskih sadržaja matematike. Dobiveni pokazatelji mogu biti osnova u planiranju dodatnih oblika rada s učenicima usporenog kognitivnog razvoja. U ovom je radu pored razine usvojenosti nastavnog gradiva (RUG index) u mjernom sustavu Skale, primijenjena i mjera veličine zaostajanja u usvajanju nastavnog gradiva (Z index).

#### Tablica 4.

Postignuti rezultati na rekodiranoj Skali za redovite i posebne uvjete: aritmetičke sredine i univarijatna MEAN analiza

čestice	redovni uvjeti	posebni uvjeti	F omjer	znakovitost
Z 1	1,79	1,42	1,227	,274
Z 2	1,81	0,27	21,201	,000
Z 3	1,57	1,12	1,737	,194
Z 4	1,75	1,38	1,082	,304
Z 5	1,88	1,35	2,352	,132
Z 6	1,49	0,65	6,103	,017
Z 7	1,57	0,65	7,417	,009
Z 8	1,81	1,38	1,421	,240
Z 9	1,90	0,54	18,327	,000
Z 10	0,31	0,04	2,753	,104
Z 11	0,38	0,04	2,986	,091

čestice	redovni uvjeti	posebni uvjeti	F omjer	znakovitost
Z 12	0,56	0,08	4,724	,035
Z 13	1,03	0,12	10,234	,003
Z 14	1,93	0,31	25,298	,000
Z 17	1,72	0,62	11,318	,002

U Tablici 4 vidljive su univarijatne razlike u zaostajanju učenika usporenog kognitivnog razvoja uključenih u redovite uvjete na pojedinim česticama rekodirane Skale. Statistički značajne razlike očituju se u 8 čestica. Uvidom u prosječne vrijednosti vidljivo je da učenici iz redovitih uvjeta više zaostaju nego učenici iz posebnih uvjeta s obzirom na razred usvajanja predviđenih programskih sadržaja.

Analizom pojedinih čestica Skale posebice su značajne one koje ukazuju na veća zaostajanja učenika u usvajanju programskih sadržaja. Tako je vidljivo da učenici uključeni u redovite uvjete zaostaju u usvajanju programskih sadržaja za više od jednog razreda na sljedećim područjima: poznavanje svojstava predmeta - oblika i boja (2,6,7); usvajanje pojma elemenata skupa (9); poznavanje brojeva (17); usvajanje računskih operacija (13,14). Spomenuta područja predstavljaju početne sadržaje u usvajanju gradiva matematike pa ih možemo smatrati pokazateljima značajnih teškoća u usvajanju znanja iz matematike.

Na osnovi dobivenih rezultata moguće je prihvatiti prvu hipotezu prema kojoj rekodirana Skala procjene iz matematike daje realnije pokazatelje s obzirom na usvojenost programskih sadržaja u učenika uključenih u različite uvjete odgoja i obrazovanja. Tako su prema procjenama učitelja, a u skladu s gradivom razreda koji učenici polaze, nađeni stvarni pokazatelji zaostajanja u učenika promatranih uvjeta obrazovanja.

#### 5.3. LATENTNE DIMENZIJE REKODIRANE SKALE SPH

Originalna Skala procjene svladavanja nastavnog gradiva iz matematike već je fakto-

rizirana u radu Mavrin-Cavor, Levandovski, Kocijan (1988.). Faktorska analiza originalne Skale procjene svladavanja nastavnog gradiva iz matematike provedena je na uzorku učenika bez teškoća u razvoju i učenika usporenog kognitivnog razvoja. Iako su izlučeni različito strukturirani i saturirani faktori, u oba uzorka ispitnika nađena su ista programska područja (Mavrin-Cavor, Levandovski, Kocijan 1988.).

U ovom je radu faktorska analiza na zajedničke faktore rekodirane Skale procjene izvršena na izvedenim varijablama razine usvojenosti nastavnog gradiva (RUG indeks), a provedena je na relativno malom uzorku (56 ispitarika) u odnosu na broj varijabli (19) zbog čega ima ograničenu pouzdanost i valjanost. Iako se imao u vidu ovaj metodološki problem, faktorska je analiza provedena kako bi se ustvrdilo jesu li faktori dobiveni faktorskom analizom procjena učitelja latentne dimenzije usvajanja gradiva iz matematike ili se radi o dimenzijama subjektivne procjene učitelja.

U Tablici 5. su prikazani komunaliteti pojedinih varijabli rekodirane Skale procjene svladavanja nastavnog gradiva iz matematike te zadržani faktori nakon ekstrakcije prema Kaiserovom kriteriju.

**Tablica 5.**

Inicijalna statistika nakon ekstrakcije faktora

var.	$h^2$	Faktor	k.korijen	% Var	Kum %
RUG 1	,729	1	6,27175	33,0	33,0
RUG 2	,847	2	3,33676	17,6	50,6
RUG 3	,490	3	2,10169	11,1	61,6
RUG 4	,647	4	1,02181	5,4	67,0
RUG 5	,552				
RUG 6	,785				
RUG 7	,646				
RUG 8	,780				
RUG 9	,876				
RUG 10	,964				
RUG 11	,903				
RUG 12	,832				
RUG 13	,722				
RUG 14	,841				
RUG 15	,476				

var.	$h^2$	Faktor	k.korijen	% Var	Kum %
RUG 16	,119				
RUG 17	,530				
RUG 18	,827				
RUG 19	,910				

Prvi faktor pojašnjava 33% zajedničkog varijabiliteta, a sva četiri faktora ukupno 67% što se može smatrati zadovoljavajućim. Dobiveni rezultati s obzirom na procjene učitelja odražavaju relativno homogen predmet mjerenja. Većina varijabli ima zadovoljavajuće visoke komunalitete, osim u česticama 3 (poznavanje boja), 5 (poznavanje geometrijskih likova), 15 (poznavanje rednih brojeva), 16 (poznavanje parnih i neparnih brojeva) i 17 (uspoređivanje brojeva).

Iz Tablice 6. je vidljivo da je nakon rotacije ekstrahiranih faktora dobiveno parsimonijско rješenje: pojedine varijable imaju značajne projekcije samo na pojedini ekstrahirani faktor. U opisu pojedinih faktora čestice rekodirane Skale procjene svladavanja nastavnog gradiva iz matematike navode se redom po veličini njihovih projekcija na dobivene faktore.

**Tablica 6.**

Faktorska matrica nakon Varimax rotacije

var.	F1	F2	F3	F4
RUG 9	,913			
RUG 2	,903			
RUG 14	,891			
RUG 6	,834			
RUG 7	,763			
RUG 17	,702			
RUG 10		,975		
RUG 11		,939		
RUG 12		,893		
RUG 13	,319	,687		
RUG 19		,664		
RUG 18	,381	,614		
RUG 4			,797	
RUG 1			,720	,353
RUG 3			,688	
RUG 5			,529	



var.	F1	F2	F3	F4
RUG 8				,846
RUG 15				,553
RUG 16				

Od ukupno 19 promatranih varijabli rekodirane Skale procjene, prvi faktor razine usvojenosti gradiva značajno opisuje 6 varijabli koje se odnose na usvajanje pojma elementa skupa (9), poznavanje geometrijskih tijela, poznavanje vrsta crta (2, 6, 7), zadatke zadane riječima (14) te uspoređivanje brojeva. S obzirom na promatrane programske sadržaje promatrani faktor bismo mogli nazvati **faktorom usvajanja prostorno geometrijskih pojmova**.

Za razliku od prvog faktora, koji je rezultat razvoja nekih sposobnosti uočavanja i razlikovanja svojstava predmeta i iskustva učenika u poznavanju brojeva, drugi je faktor formiran od varijabli koje se odnose na složenije sadržaje. Formiranju faktora najviše su pridonijeli prepoznavanje i pisanje brojki (10,11) te usvajanje računskih operacija u skupu prirodnih brojeva (12,13,18,19), stoga je opravdano nazvati ga **faktorom poznavanja brojeva i osnovnih računskih operacija**. Faktorskom analizom originalne Skale, na uzorku učenika bez teškoća u razvoju, dobiven je faktor koji se odnosio na ista programska područja (Mavrin-Cavor, Levandovski, Kocijan 1988.).

Treći faktor čine varijable koje se odnose na usvajanje nekih prostornih pojmova (višinjajviši, niži-najniži) te prostornih odnosa (4,1) i poznavanje boja i geometrijskih likova (3,5). Taj faktor bismo mogli nazvati **faktorom prostornih odnosa i poznavanja svojstava predmeta**.

Četvrti faktor definiran je značajnije dvjema varijablama koje se odnose na poznavanje pojma skupa te rednih brojeva. Taj se faktor može imenovati **faktorom pojma skupa i poznavanja rednih brojeva**.

#### 5.4. POUZDANOST REKODIRANE SKALE SPH

Iz Tablice 7. je vidljivo da rekodirana Skala ima zadovoljavajuća mjerna svojstva. Skala u ovom obliku odražava dobra diskriminativna svojstva, a pouzdanost rezultata Skale je u granicama kliničke primjene (Cronbachov alfa koeficijent pouzdanosti je iznad 0,875).

##### Tablica 7.

Analiza varijance mjerenja skalom i koeficijenti pouzdanosti

izvor	SS	DF	MS	Q	znač.
Između grupa	78,4158	39	2,0107		
Unutar grupa	400,2632	720	0,5559		
Između mjerenja	227,8414	18	12,6579	409,8450	,000
Ostatak	172,4217	702	0,2456		
Ukupno	478,6789	759	0,6307		

Alfa rtt = 0,878

Standardizirani alfa rtt = 0,866

## 6. ZAKLJUČAK

Praćenje napretka učenika usporenog kognitivnog razvoja uključenih u redovite ili posebne uvjete odgoja i obrazovanja, s obzirom na svladavanje nastavnog gradiva iz matematike, obilježavaju teškoće u odnosu na objektivnost procjene. Neophodno je stoga, uz poznavanje obilježja učenja učenika usporenog kognitivnog razvoja, pravodobno uočiti i analizirati probleme usvajanja gradiva iz matematike te ustvrditi razinu zaostajanja učenika u usvajanju programskih sadržaja.

Temeljni je problem istraživanja bio ustvrditi razinu usvojenosti nastavnog gradiva iz matematike te veličinu zaostajanja u svladavanju gradiva s obzirom na razred i uvjete polaganja. U skladu s navedenim izvršeno je



usklađivanje procjena učitelja na česticama Skale s obzirom na uvjete i razred polaznja. Analiza dobivenih rezultata je pokazala da postoje razlike prema procjenama učitelja s obzirom na primijenjene verzije, originalna i rekodirana Skala. Može se pretpostaviti da učenici usporenog kognitivnog razvoja uključeni u redovite uvjete mogu postići višu razinu u usvojenosti gradiva u poređenju sa učenicima iz posebnih uvjeta, no kada se izvrši usklađivanje s planiranim programskim zahtjevima i razredom polaznja, obrat u rezultatima procjene je evidentan. Tako se primjenom rekodirane Skale mogu dobiti realniji pokazatelji stvarne razine usvojenosti programskih sadržaja kako s obzirom na

razred polaznja tako i s obzirom na uvjete obrazovanja.

Faktorizacijom rekodirane Skale dobivene su latentne dimenzije u prostoru procjene svladavanja gradiva iz matematike. Izdvojeno je pet faktora (faktor usvajanja prostorno geometrijskih pojmova, faktor poznavanja brojeva i osnovnih računskih operacija, faktor prostornih odnosa i poznavanja svojstava predmeta, faktor pojma skupa i poznavanja rednih brojeva). Tako su potvrđeni intencionalni predmeti mjerenja ovog mjernog instrumenta.

Rekodirana Skala u ovom obliku pokazala je dobra diskriminativna svojstva, a pouzdanost rezultata Skale je u granicama kliničke primjene.

## LITERATURA

1. Igrić Lj., Levandovski D.: Mjerni instrumenti za utvrđivanje obrazovnih dostignuća učenika usporenog kognitivnog razvoja (hrvatski i matematika), Defektološka biblioteka, knjiga 6, Sveučilište u Zagrebu Fakultet za defektologiju, Zagreb, 1991.
2. Ivančić, Đ.: Obrazovna dostignuća učenika osnovnoškolskog uzrasta s većim teškoćama u razvoju. Magistarski rad, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1991.
3. Mavrin-Cavor, LJ.: Razlike u usvojenosti gradiva iz matematike učenika usporenog kognitivnog razvoja uključenih u različite oblike odgojno-obrazovnog rada. Defektologija, 1987a, 23, 1, 99-110.
4. Mavrin-Cavor, LJ.: Napredak u usvajanju znanja iz matematike učenika usporenog kognitivnog razvoja u redovnim i posebnim uvjetima odgoja i obrazovanja. Defektologija, 1987 b, 23, 1, 111-123.
5. Stančić, Z., Galešev, V., Ivančić, Đ.: Razlike u svladavanju nastavnog gradiva iz hrvatskog jezika u učenika usporenog kognitivnog razvoja uključenih u redovite i posebne uvjete odgoja i obrazovanja (u tisku).

## DIFFERENCES IN MASTERING MATHEMATICS CURRICULUM IN PUPILS WITH DELAYED COGNITIVE DEVELOPMENT IN REGULAR OR SPECIAL EDUCATION

### Summary

To meet the conditions of successful mastering of mathematics curriculum, in work with pupils with delayed cognitive development in different types of education, it is necessary to systematically evaluate the pupils achievement, timely notice the problem-topics and state the structure and extent of delay in mastering of the curriculum. In this work, The Scale of Evaluation of Mastering the Mathematics Curriculum (Igrić, Landsman 1991) has been used, in its recoded form. The recoded Scale reflects good discriminative quality and its reliability is within the limits of clinical use.