

Osnovna šola Hudinja CELJE

**ZNANJE MATEMATIKE UČENCEV OŠ HUDINJA  
NA NACIONALNEM PREVERJANJU ZNANJA  
V ŠOLSKEM LETU 2005/2006**

**Avtorja**

Matic SKOČIR, 9. a  
Veronika ŠOSTER, 9. a

**Mentor**

Jože BERK, prof. mat. in fiz.

Mestna občina Celje, Mladi za Celje  
Celje, 2007

## Kazalo vsebine

<b>POVZETEK</b> .....	3
<b>1 UVOD</b> .....	4
<b>1.1. TEORETIČNE OSNOVE</b> .....	6
<b>1.1.1 Izvajanje nacionalnega preverjanja znanja</b> .....	6
<b>1.1.2 Načela nacionalnega preverjanja znanja</b> .....	6
<b>1.1.3 Vrste znanja</b> .....	7
<b>1.1.4 Spretnosti</b> .....	10
<b>1.1.5 Taksonomske stopnje znanja</b> .....	14
<b>1.1.6 Struktura pisnega preizkusa</b> .....	14
<b>1.1.7 Rezultati NPZ iz matematike 2005/2006</b> .....	17
<b>1.2 OPIS RAZISKOVALNEGA PROBLEMA</b> .....	18
<b>1.3. HIPOTEZE</b> .....	18
<b>1.4. RAZISKOVALNE METODE</b> .....	19
<b>1.4.1 Delo z literaturo</b> .....	19
<b>1.4.2 Statistična obdelava podatkov</b> .....	19
<b>1.4.3 Priprava pisnega poročila</b> .....	19
<b>2 OSREDNJI DEL</b> .....	20
<b>PREDSTAVITEV RAZISKOVALNIH REZULTATOV Z DISKUSIJO</b> .....	20
<b>2.1 Hipoteza 1: Uspešnost reševanja posameznih vrst znanja</b> .....	20
<b>2.2 Hipoteza 2: Primerjava uspešnosti pri MAT in SLO</b> .....	31
<b>2.3 Hipoteza 3: Ocena pri pouku MAT in uspeh na NPZ</b> .....	35
<b>2.4 Hipoteza 4: Uspešnost reševanja po spolu</b> .....	37
<b>2.5 Hipoteza 5: Uspeh na NPZ in obiskovanje ravni pouka</b> .....	39
<b>3 ZAKLJUČEK</b> .....	41
<b>4 VIRI IN LITERATURA</b> .....	42

## POVZETEK

V raziskovalni nalogi sva podrobneje raziskovala znanje učencev naše šole iz matematike na nacionalnem preverjanju znanja v šolskem letu 2005/2006. V tem letu so nacionalne teste pisali prvič vsi učenci v Sloveniji in to je bila priložnost za prvo celovito primerjalno analizo dosežkov naših učencev z ostalimi na nivoju države.

Ugotovila sva, da so bili učenci 9. razreda naše šole v šolskem letu 2005/2006 uspešnejši pri poznavanju in razumevanju matematičnih pojmov in dejstev, v okviru povprečja pa so bili pri uporabi matematičnih postopkov v kompleksnih situacijah. Presenetljivo je, da so bili opazno pod povprečjem pri uporabi matematičnih postopkov v preprostih, znanih situacijah. Najina analiza je pokazala, da so imeli učenci največ težav na najvišji stopnji znanja, saj so pri reševanju nalog, ki vključujejo procesna znanja, interpretacijo in utemeljevanje rešitev, povezovanje podatkov in uporabo matematike v življenjskih situacijah, opazno zaostali za vrstniki na ravni države in dosegli le 81% točk glede na državno povprečje. Izkazalo se je, da obstaja relativno visoka stopnja soodvisnosti med uspešnostjo reševanja najzahtevnejših nalog pri matematiki in slovenščini, saj se uspeh ujema kar pri 62 % učencev naše šole. Potrdila sva tudi hipotezo, da sta ocena učencev iz matematike pri pouku in dosežen uspeh na nacionalnem preverjanju znanja iz matematike pri veliki večini učencev soodvisna, kar pomeni, da ima ocena pri pouku v tem smislu visoko napovedno vrednost. Analiza je pokazala, da ne obstaja statistično pomembna razlika v uspešnosti po posameznih vrstah znanja matematike po spolu. Potrdila se je tudi najina domneva, da uspeh pri nacionalnem preverjanju znanja ni nujno povezan z obiskovanjem določene ravni pouka pri matematiki, kar odpira predvsem vprašanje ustreznosti razporeditve v ravni zahtevnosti.

Zavedava se, da na osnovi rezultatov ene generacije učencev ni mogoče delati posplošenih ugotovitev za ostale učence. To tudi ni bil namen raziskave. Rezultati najine naloge pa lahko zagotovo služijo kot usmeritev naslednji generaciji učencev naše šole pri pripravi na nacionalno preverjanje znanja oziroma učiteljem matematike za njihovo delo pri poučevanju matematike. Podobno analizo bi bilo zanimivo opraviti tudi na generaciji učencev 9. razreda v šolskem letu 2006/2007 in jo primerjati z analizo v najini nalogi za šolsko 2005/2006.

## 1. UVOD

Spremenjena zakonodaja je s šolskim letom 2005/2006 v nacionalno preverjanje znanja (v nadaljevanju: NPZ) prinesla kar nekaj novosti. Preverjanje znanja po prvem obdobju (3. razred) je bilo ukinjeno, ohranilo se je po drugem (6. razred) in tretjem obdobju (9. razred). Zlasti NPZ po tretjem obdobju (9. razred) ima sedaj drugačno funkcijo in obliko, saj dosežki NPZ v 9. razredu ne vplivajo več na končni uspeh v osnovni šoli. Cilj NPZ je pridobiti dodatne informacije o znanju učencev in to vgraditi v prizadevanje za kakovostnejše učenje in poučevanje.

Minister za šolstvo in šport je pred začetkom šolskega leta 2006/2007 izdal sklep o merilih za izbiro kandidatov v primeru omejitve vpisa v srednje šole, ki določa, da se bodo dosežki NPZ učencev 9. razreda na podlagi predhodnega soglasja kandidata in staršev v določenih primerih lahko upoštevali kot eno izmed meril. Če bi imelo več kandidatov na spodnji meji v izbirnem postopku enak seštevek zaključnih ocen iz obveznih predmetov 7., 8. in 9. razreda ter splošnega učnega uspeha v teh razredih, bi se ob soglasju učenca, učenke in staršev upošteval tudi dosežek pri NPZ iz materinščine in matematike.

Ob koncu drugega obdobja je NPZ prostovoljno, ob koncu tretjega obdobja pa za vse učence obvezno.

Ob koncu drugega obdobja se opravlja le v rednem, ob koncu tretjega pa v rednem in naknadnem roku. Naknadnega roka se lahko udeležijo učenci, ki se zaradi bolezni ali drugih utemeljenih razlogov niso mogli udeležiti rednega roka.

V šolskem letu 2005/2006 je torej nacionalne preizkuse znanja pisala celotna generacija učencev 9. razreda v Sloveniji in enako seveda tudi na naši šoli. Vključenost cele generacije učencev je ponudila priložnost za ugotavljanje uspešnosti na posamezni šoli in na ravni cele države.

Po podatkih, ki smo jih prejeli iz Državnega izpitnega centra je razvidno, da so učenci Osnovne šole Hudinja pri treh predmetih, ki so bili vključeni v nacionalno preverjanje (slovenski jezik, matematika in biologija) dosegli rezultat, ki je na nek način nenavaden z vidika primerjave glede na državno povprečje.

Učenci 9. razreda na naši šoli so pri slovenskem jeziku dosegli nadpovprečne rezultate, pri biologiji (tretji predmet) povprečne rezultate in pri matematiki podpovprečne rezultate. Zanimalo naju je, kakšno je bilo pravzaprav znanje naših učencev v kvalitativnem smislu, saj bi te ugotovitve najbrž pomagale tudi letošnji generaciji učencev 9. razreda. Pogosto se lahko veliko naučimo iz napak, ki so jih naredili drugi oziroma bolje rečeno iz njihovih izkušenj. To je bil tudi osnovni motiv izdelave najine naloge.

Odločila sva se, da bova opravila temeljito analizo uspešnosti reševanja posameznih vrst nalog pri matematiki in iz opravljene analize poskušala izpeljati še druge zanimive ugotovitve o znanju matematike učencev naše šole na nacionalnem preverjanju znanja v šolskem letu 2005/2006.

## **1.1. Teoretične osnove**

### **1.1.1 Izvajanje nacionalnega preverjanja znanja**

Za izvedbo nacionalnega preverjanja znanja v osnovni šoli v sodelovanju z Zavodom Republike Slovenije za šolstvo (ZRSŠ) skrbi Državni izpitni center (RIC).

Za zanesljivost, učinkovitost in preglednost sistema NPZ skrbi Državna komisija za vodenje NPZ (DK), pri čemer sodeluje z RIC-em, ZRSŠ in MŠŠ. Posamezne predmetne komisije za posamezne predmete pripravljajo gradivo za izvedbo NPZ, oblikujejo moderirana navodila za vrednotenje nalog ter merila za vrednotenje dosežkov NPZ, sodelujejo z RIC-em pri analizi dosežkov NPZ in opravljajo še nekatere druge naloge.

NPZ se izvaja na podlagi zakonsko določenih predpisov in aktov. NPZ za šolsko leto 2005/2006 je bilo izvedeno na podlagi naslednjega zakona, podzakonskih aktov in drugih aktov:

- Zakon o osnovni šoli (Uradni list RS, št. 70/2005 – UPB2),
- Pravilnik o nacionalnem preverjanju znanja v osnovni šoli (Uradni list RS, št. 67/05),
- Pravilnik o preverjanju in ocenjevanju znanja ter napredovanju učencev v devetletni osnovni šoli (Uradni list RS, št. 65/05),
- Pravilnik o šolskem koledarju za osnovne šole (Uradni list RS, št. 61/05),
- Pravilnik o dokumentaciji v devetletni osnovni šoli (Uradni list RS, št. 61/05),
- Izhodišča nacionalnega preverjanja znanja v osnovni šoli (sprejela Državna komisija za vodenje nacionalnega preverjanja znanja v osnovni šoli, december 2005),
- Navodila za izvedbo nacionalnega preverjanja znanja v osnovni šoli v šolskem letu 2005/2006 (pripravila Zavod RS za šolstvo in Državni izpitni center, sprejela Državna komisija za vodenje nacionalnega preverjanja znanja, februar 2006).

### **1.1.2 Načela NPZ**

1. Namen in pogoji preverjanja znanja morajo biti vselej jasno izraženi.
2. Preverjanje mora biti vselej v korist učencev.
3. Z NPZ preverjamo standarde, zapisane v učnih načrtih.

4. Preverjanje znanja z NPZ mora biti veljavno, zanesljivo, objektivno in občutljivo.
5. Preverjanje znanja z NPZ mora biti nepristransko do vseh učencev.
6. NPZ mora učencem omogočati, da pokažejo različne vrste in ravni znanja.
7. Učitelje je treba čimbolj vključiti v proces nacionalnega preverjanja znanja.
8. Preverjanje znanja z NPZ mora dati uporabne informacije.
9. Dosežke NPZ je dovoljeno uporabiti samo za namene, za katere jih je možno veljavno uporabiti.
10. Potrebna je nenehna evalvacija NPZ.

### **1.1.3 Vrste znanja**

Ob upoštevanju različnih pojmovanj znanje lahko opredelimo v dveh pomenih, to je v ožjem in v širšem pomenu. V znanje v ožjem pomenu sodijo osvojeni podatki, pojmi, zveze med njimi, teorije ... V širšem pomenu pa pojem znanje zajema tudi procese primerjanja, razvrščanja, analiziranja, abstrahiranja, presojanja, posploševanja ... in zavedanje teh procesov, ki omogočajo osvajanje in različno uporabo ožjega znanja pri reševanju problemov, še posebno v realnih življenjskih situacijah.

Iz zgoraj navedene opredelitve je razvidno, da znanje ni nekaj enotnega, ampak obstajajo različne sestavine oziroma vrste znanja. Členimo ga lahko različno:

- glede na splošnost,
- glede na obliko reprezentacije,
- glede na informacije, vsebovane v znanju,
- glede na ozaveščenost o znanju itd.

### **Splošno in specifično znanje**

Ena od členitev deli znanje na splošno in specifično.

Splošno znanje vključuje informacije, ki jih lahko uporabimo v različnih situacijah in pri reševanju različnih problemov (npr. znanje branja, pisanja, računanja, raba jezika nam koristi tako v šoli kakor tudi zunaj nje); splošno znanje so tudi širši koncepti, načela, zakonitosti, metode ...

Na drugi strani pa je specifično znanje (podatki, dejstva in druge posameznosti) praviloma mogoče uporabiti le pri reševanju specifičnih problemov.

Zanimiva so opozorila avtorjev dokumenta o mednarodnem projektu PISA (1999), ki menijo: čeprav ne gre odrekati pomembnosti specifičnega znanja, je njegova uporabnost odvisna od navzočnosti širših konceptov, torej splošnejšega znanja. Vendar to ni izključevanje, saj je ob splošnem znanju pomembno tudi poglobljanje, ali kakor pravi Delors (1996), urjenje spomina ob skrbnem izboru podatkov, ki naj bi se jih učenci učili na pamet.

Splošno in specifično znanje lahko še dalje delimo na deklarativno, proceduralno in kondicionalno (strateško) znanje (Winne in Butler, 1995).

Deklarativno znanje so deskriptivne informacije (dejstva, koncepti, sistemi, sheme, trditve, mnenja, razlage, pesmi, prozni sestavki ipd.).

Proceduralno znanje zajema postopke za uporabo znanja v nekaterih procesih ali rutinah (npr. deliti ulomke, očistiti uplinjač, prevesti odlomek v španščino ali narobe, pravilno umestiti geometrijske oblike). Učenci pokažejo proceduralno znanje z neko praktično dejavnostjo, na primer: če znajo samo verbalno obnoviti pravilo deljenja ulomkov, je to deklarativno znanje, če pa rešijo konkretno nalogo, ki zahteva delitev ulomkov, je to proceduralno znanje).

Kondicionalno znanje zadeva ugotavljanje, kdaj, kje in zakaj uporabiti proceduralno in deklarativno znanje. Vključuje tudi načrtovanje strategij za reševanje problemov (npr. vedeti, kateri postopek je primeren za reševanje različnih matematičnih problemov, vedeti, kdaj je treba natančno prebrati vsako posamezno besedo v besedilu, kdaj pa zadostuje, da besedilo samo preletimo).

Poučevanje in učenje v šoli učencem omogoča pridobivanje vseh vrst znanja. Vse vrste znanja je treba tudi preveriti in oceniti, saj so poučevanje in učenje ter preveritev in ocenjevanje znanja med seboj povezani.



Specifično znanje je nujno za osvajanje širših konceptov, zakonitosti, načel ... in narobe, osvajanje in uporabnost specifičnega znanja pa sta odvisna od splošnega znanja. Vzajemnost obstaja tudi med deklarativnim, proceduralnim in kondicionalnim znanjem. Kondicionalno znanje gradi na deklarativnem in proceduralnem in ju hkrati dograjuje.

Posebna vrsta znanja je metakognitivno znanje ali znanje o znanju, ki se kaže v aktivnem "poizvedovanju" po znanju, po njegovem nastajanju, vrednosti in omejitvah. Bistveni vidiki tega znanja so:

- percepcija značilnosti problema in konteksta, v katerega je problem postavljen (sredstev za reševanje, časa reševanja, kriterijev za evalvacijo procesa in produkta ...);
- percepcija lastne motiviranosti in sposobnosti za reševanje problema;
- strategije, ki prispevajo k razumevanju, zapomnitvi, priklicu in transferu, in
- reprezentacija ciljev in načrta za reševanje.

Novejše razprave o znanju zelo poudarjajo tudi pomen metakognitivnega znanja.

Posamezne vrste znanja lahko presojamo z vidika kvantitete in kvalitete. To sta dve različni dimenziji znanja.

Kvantiteta znanja se kaže v ekstenzivnosti, v velikem obsegu informacij oziroma vsebin. Pomeni informiranost na nekem področju in vključuje poznavanje podatkov, konceptov, mnenj in razlag ...

Kvaliteta znanja pa zadeva postopke, strategije, procese in transfer. Pri preverjanju in ocenjevanju te dimenzije moramo vprašanje "Koliko se je učenec naučil, koliko zna?" zamenjati z vprašanjem "Kakšni sta organiziranost in posplošenost učenčevega znanja, ali zna presojati, sklepati, uporabiti naučeno pri reševanju novih problemov in v novih situacijah ...?".

Obe dimenziji znanja se med seboj povezujeta, prepletata in dopolnjujeta. Učenci morajo osvojiti nekatere bistvene informacije, ki jih z miselnimi operacijami (hevrizmi) tako strukturirajo, da jih lahko uporabijo različno in v različnih situacijah.

### 1.1.4 Spretnosti

Eden od učnih ciljev je tudi pridobivanje različnih spretnosti. Spretnosti so dobro organizirani in utrjeni vzorci ravnanja, ki gladko potekajo, da bi dosegli neki cilj. Izraz spretnost (skill)<sup>1</sup> se je dolgo uporabljal samo v zvezi z motorično aktivnostjo, sedaj pa ga strokovna literatura, zlasti anglosaška, razširja tudi na besedne, socialne in celo miselne aktivnosti. Pri učencih naj bi razvijali ter ustrezno preverjali in ocenjevali predvsem naslednje spretnosti:

1. Komunikacijske spretnosti: branje, pisanje, govor, poslušanje, neverbalne in grafične spretnosti ...
2. Računske spretnosti: seštevanje, odštevanje, množenje, deljenje, merjenje ...
3. Vizualne in opazovalne spretnosti: natančno opazovanje vzorcev in odnosov, zaznavanje perspektive, oblike in barve, interpretacija opazovanega ...
4. Domišljajske spretnosti: postaviti sebe v druge situacije, čas, prostor ali osebo; vizualizacija drugačnih izkušenj; uravnavanje predstav glede na podatke in izkušnje, urejanje in preoblikovanje predstav ...
5. Učne spretnosti: izločanje informacij; urejanje v nize, klasificiranje, presojanje in interpretacija podatkov; izvajanje sklepov; uvidevanje ...
6. Organizacijske spretnosti: načrtovanje časa, smotrna uporaba časa ...
7. Gibalne in praktične spretnosti: izvajanje ročnih spretnosti, koordiniranih telesnih gibov, učinkovita uporaba orodij ...
8. Socialne spretnosti: sodelovanje, dogovarjanje, izražanje idej v različnih socialnih kontekstih, upoštevanje različnih pogledov in mnenj ...
9. Spretnosti reševanja problemov: opredelitev problemov, postavljanje hipotez, načrtovanje eksperimentov ...

---

<sup>1</sup> V slovenskem jezikovnem prostoru se izraz spretnost pogosto uporablja v ožjem pomenu, in to za motorične in nekatere komunikacijske aktivnosti. V nekaterih strokah se za posamezne navedene aktivnosti uporablja izraz zmožnost.

### 1.1.5 Taksonomske stopnje znanja

Posamezne vrste znanja pri matematiki pogosto razvrščamo z Gagnejevo klasifikacijo . Na spoznavnem področju tako razlikuje naslednje stopnje:

#### 1. Osnovna in konceptualna znanja:

- osnovna znanja in vedenja ter konceptualna znanja

#### 2. Proceduralna znanja

- rutinska proceduralna znanja
- kompleksna proceduralna znanja

#### 3. Problemska znanja

- strategije za reševanje problemov ter aplikativna znanja

### Osnovno znanje

Razdelimo ga na elemente:

- poznavanje posameznosti: reproduktivno znanje, znanje izoliranih informacij in faktografije;
- poznavanje specifičnih dejstev: znanje definicij, formul, aksiomov, izrekov, odnosov, osnovnih lastnosti (Pitagorov izrek,  $p = a \times b$ , lastnosti likov...)
- poznavanje terminologije: seznanjenost z osnovnimi simboli in terminologijo (vzporednost, pravokotnost, +, -, %, pravokotnik, funkcija, enačba, kilogram...)
- poznavanje klasifikacij in kategorij: prepoznavanje različnih matematičnih objektov in njihova klasifikacija, npr. funkcije, enačbe, množice...

### Konceptualno znanje

Konceptualno znanje je razumevanje pojmov in dejstev. Obsega oblikovanje pojmov, strukturiranje pojmov in poznavanje relevantnih dejstev.

- prepozna pojma ( npr. trikotnika na ravnini, telesih, v naravi...)
- predstava ( npr. dva skladna pravokotna trikotnika sestavljata pravokotnik, mreža kocke je sestavljena iz šestih kvadratov)
- prepozna terminologije in simbolike v dani situaciji ( stranici  $a, b$ , višina, para vzporednih stranic)
- definicije in izreki ( poznavanje in uporaba pravila o vsoti kotov v trikotniku, Pitagorov izrek...)
- povezave ( podobnosti, razlike, integracija)

### **Proceduralno znanje**

Proceduralno znanje obsega poznavanje in učinkovito obvladanje algoritmov in procedur.

Delimo ga na:

- rutinsko (proceduralno) znanje
- kompleksno (proceduralno) znanje

### **Rutinsko (proceduralno) znanje**

- izvajanje rutinskih postopkov, uporaba pravil in obrazcev, reševanje preprostih nesestavljenih nalog, z malo podatki,
- standardni računski postopki, uporaba pravil in obrazcev,
- preproste, nesestavljene naloge.

### **Kompleksno (proceduralno) delo**

- uporaba kompleksnih postopkov: poznavanje in učinkovito obvladanje algoritmov in procedur (metod, postopkov)
- izbira in izvedba algoritmov in procedur
- uporaba pravil, zakonov, postopkov, sestavljene naloge z več podatki

### **Primeri proceduralnega znanja**

- v trikotniku konstruirati težišče,
- trikotniku včrtati krog,
- tabelirati funkcijo,
- reševati enačbe,
- računati številske izraze,
- besedilne naloge z znanimi postopki.

### **Problemsko znanje**

Problemsko znanje je uporaba znanja vključuje strategije( nabor procesov) in aplikativna znanja. Problemsko znanje je uporaba znanja v novih situacijah, sposobnost uporabe konceptualnega in proceduralnega znanja.

### **Elementi problemskega znanja**

- postavitve problema ( prepoznavna problema in njegova formulacija, postavitve smiselnih vprašanj)
- preveritev podatkov (zadostnost, konsistentnost)
- strategije reševanja
- uporaba znanja ( šolski transfer, izven šolski transfer, analogni transfer)
- miselne veščine kot so analiza, sinteza, indukcija, dedukcija, interpretacija.

### **Nabor procesov oziroma dejavnosti problemskega znanja:**

- iskati in zbirati informacije
- načrtovati
- oblikovati pravila
- postavljati hipoteze in jih preizkušati
- postavljati vprašanja
- posredovati rezultate s pomočjo grafov, diagramov in sporočil azlagati rezultate in ugotovitve
- razvijati si sposobnost napovedovanja rezultatov, odnosov ali zakonitosti

### 1.1.6. Struktura pisnega preizkusa pri matematiki

Strokovno podlago za pripravo nacionalnega preverjanja znanja iz matematike predstavlja Učni načrt, Matematika.<sup>2</sup>

Državna predmetna komisija za matematiko je opredelila tipe nalog, razmerje med taksonomskimi ravnmi nalog glede na Gagnejevo klasifikacijo znanja in vsebinska področja.

Preizkus zajema naslednje tipe nalog:

- naloge izbirnega tipa: 10%,
- naloge povezovanja in urejanja: 30%,
- naloge kratkih odgovorov, naloge, ki zahtevajo odgovor v obliki računskih postopkov ali grafičnega prikaza in naloge, ki zahtevajo utemeljitev odgovora: 60%.

V navedenih tipih nalog so zajeti minimalni, temeljni in zahtevnejši standardi znanja.

Vsebinsko naloge pokrivajo števila, algebro, geometrijo, merjenje in obdelavo podatkov. Delež, ki jih navedene vsebine zajemajo v preizkusih so določeni v skladu z njihovimi deleži v učnem načrtu za matematiko in s pomenom, ki ga imajo za splošno izobrazbo.

Razmerje med vsebinskimi sklopi je:

- števila: 30%,
- algebra: 20 %,
- geometrija: 20 %,
- merjenje: 15%,
- podatki: 15%.

V posameznih nalogah se določeni vsebinski sklopi dopolnjujejo.

---

<sup>2</sup> Sprejet je bil na 20. seji Strokovnega sveta RS za splošno izobraževanje dne 29. 10. 1998.

Sestava preizkusa iz matematike glede na taksonomske ravni znanja (po Gagneju):

Ravni zahtevanega znanja	Delež v preizkusu
1. Poznavanje in razumevanje matematičnih pojmov in dejstev	30%
2. Uporaba enostavnih postopkov	25%
3. Uporaba kompleksnejših postopkov	25%
4. Reševanje in raziskovanje problemov	20%

**Primeri nalog za posamezne taksonomske stopnje znanja:**

1. stopnja: Učenci usvajajo osnovno matematično znanje o številih, merjenju in podatkih.

**8. naloga:** Zdenka je za 11 žogic plačala 3300 SIT. Koliko stane 7 takih žogic?

Reševanje:

Odgovor: \_\_\_\_\_

2. stopnja: Učenci izvajajo rutinske postopke in uporabljajo ustrezne strategije reševanja v preprostih, znanih situacijah

**9. naloga:** Gospod Pevec je kupil televizor za 85 000 tolarjev. Ob nakupu je plačal petino cene, preostalo pa bo odplačeval v osmih enakih mesečnih obrokih brez obresti.

a) Koliko tolarjev je gospod Pevec plačal ob nakupu?

Odgovor: \_\_\_\_\_

b) Koliko tolarjev znaša ostanek dolga?

Odgovor: \_\_\_\_\_

3. stopnja: Učenci uporabljajo ustrezne strategije reševanja v kompleksnih situacijah.

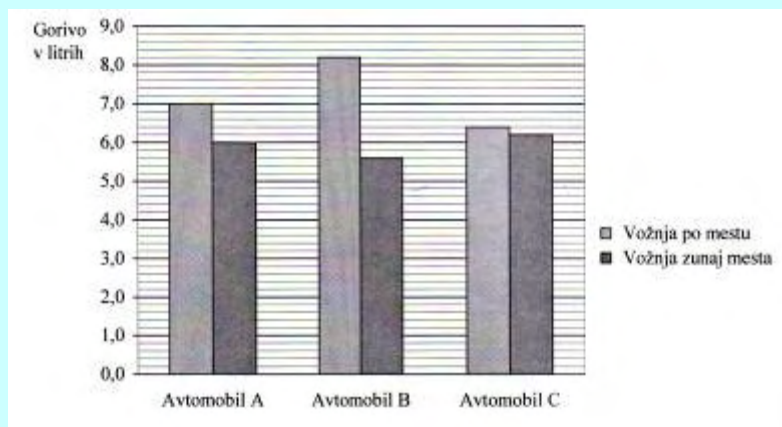
**11. naloga:** Janko se je vozil s kolesom po šolskem dvorišču. Pri vožnji se je ventil zračnice na prednjem kolesu 10-krat zavrtil. Najmanj koliko metrov poti je prevozil, če je polmer prednjega kolesa 30 cm?

Reševanje:

Odgovor: Prevozil je \_\_\_\_\_ metrov dolgo pot.

4. stopnja: Učenci rešujejo naloge z uporabo kompleksnih postopkov in problemskega znanja ter rešitve utemeljijo.

**16. naloga:** Diagram prikazuje porabo goriva na 100 km vožnje za tri različne tipe avtomobilov.



a) Izpolni preglednico

	Vožnja po mestu	Vožnja zunaj mesta
	Poraba goriva na 100 km v litrih	Poraba goriva na 100 km v litrih
Avtomobil A	7,0	
Avtomobil B		
Avtomobil C		

b) V enem mesecu prevozimo 100 km po mestu in 500 km zunaj mesta. S katerim avtomobilom bi za to pot porabili najmanj goriva? Odgovor utemelji z zapisom računov ali z opisom svojega razmišljanja.

Reševanje:

Odgovor: \_\_\_\_\_



### 1.1.7 Rezultati NPZ iz matematike v šolskem letu 2005/2006

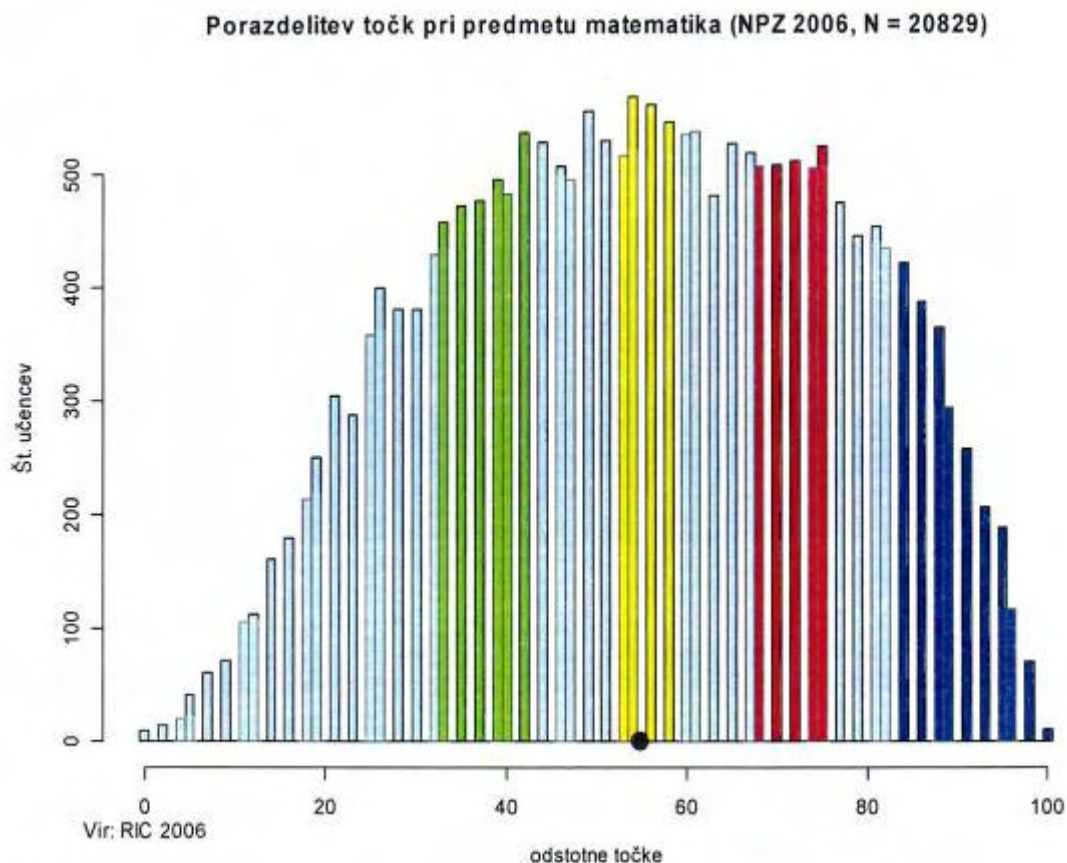
#### Osnovni statistični podatki za celotno Slovenijo in za OŠ Hudinja

	Slovenija	OŠ Hudinja
Število kandidatov	20 829	41
Možne točke	57	57
Povprečno število točk	31,3	30,1
Povprečno število odstotnih točk	54,9	52,8

Iz preglednice je razvidno, da je preizkus znanja v rednem roku na ravni države opravljalo 20 829 učencev 9. razreda. Povprečno število doseženih točk je 31,3 ali 54,9 %. Vse možne točke oziroma 57 točk je doseglo 11 učencev, najmanjše število točk oziroma 0 točk je doseglo 10 učencev.

Grafični prikaz dosežkov na državni ravni je na sliki 1.

Povprečni dosežek učencev Osnovne šole Hudinja je za 2,1 točki ali 3,8 % nižji od državnega povprečja.



**Graf 1:** Prikaz dosežkov učencev na MPZ iz matematike za Slovenijo

## 1. 2 Opis raziskovalnega problema

V najini raziskovalni nalogi sva se omejila na analizo znanja matematike učencev naše šole v šolskem letu 2005/2006 na osnovi rezultatov na nacionalnem preverjanju znanja.

Pri izdelavi raziskovalne naloge naju je zanimalo predvsem katere vrste znanja matematike naši učenci bolje oziroma katere slabše obvladajo in katere napake so bile pri reševanju najbolj pogoste. Prav tako naju je zanimalo ali je uspeh pri reševanju nacionalnega testa iz matematike odvisen od ravni zahtevnosti pouka, ki jo obiskuje učenec. Vprašala sva se ali pri učencih naše šole pri matematiki obstaja korelacija med oceno pri pouku in dosežkom pri nacionalnem preverjanju znanja. Domnevala sva, da pri uspešnosti reševanja matematičnih nalog med spoloma ni opaznih razlik. Nenazadnje naju je zanimalo, ali so bili učenci pri reševanju nalog najvišje zahtevnosti pri matematiki, enako uspešni tudi pri reševanju nalog najvišje zahtevnosti pri slovenščini.

## 1. 3 Hipoteze

1. Učenci OŠ Hudinja so na nacionalnem preverjanju znanja iz matematike pri vseh posameznih vrstah znanj dosegli podpovprečen rezultat glede na državno povprečje.
2. Učenci OŠ Hudinja, ki so dosegli nadpovprečen skupni uspeh na najvišji zahtevnostni ravni pri matematiki, so bili nadpovprečno uspešni tudi pri reševanju nalog na najvišji zahtevnostni ravni pri slovenščini.
3. Ocena učencev OŠ Hudinja iz matematike pri pouku in dosežen skupni uspeh na nacionalnem preverjanju sta pri veliki večini učencev soodvisna.
4. Pri uspešnosti reševanja po posameznih vrstah znanja iz matematike med učenci OŠ Hudinja ne obstaja statistično pomembna razlika po spolu.
5. Obiskovanje določene ravni pouka matematike ni nujno povezano z uspehom učencev na nacionalnem preverjanju znanja iz matematike.

## **1. 4 Raziskovalne metode**

### **1. 4. 1 Delo z literaturo**

Potem, ko sva se z mentorjem dogovorila za vsebino raziskovalne naloge, sva začela iskati primerne vire. Največ sva si lahko pomagala z gradivom, ki ga je na svoji spletni strani objavil Državni izpitni center in je na razpolago učencem in staršem. Določen del, ki je vezan na rezultate posamezne šole, pa je na voljo le učiteljem in vodstvu šole z uporabo gesla.

V teoretičnih izhodiščih sva morala poiskati predvsem gradivo o vrstah znanja pri matematiki in na to temo sva našla sorazmerno veliko literature.

### **1. 4. 2 Statistična obdelava podatkov**

Osnovno delo v najini nalogi je zajemalo statistično obdelavo podatkov, ki je vključevalo delo s preglednicami in grafični prikaz podatkov. Pri tem sva uporabljala računalniška programe Word in Excel, ki ponujata dovolj širok nabor orodij za delo s preglednicami in grafi.

Seveda sva morala pred izdelavo preglednic temeljito pregledati oziroma analizirati vse pisne preizkuse iz nacionalnega preverjanja znanja v šolskem letu 2005/2006 in poiskati podatke o učnem uspehu posameznih učencev pri pouku matematike, raven zahtevnosti, ki so jo obiskovali pri pouku matematike ter nekatere podatke o dosežkih učencev pri slovenščini. V nalogi sva podatke prikazala s pomočjo štirih različnih preglednic in osmih grafih.

Pri zbiranju podatkov sva pazila na varstvo osebnih podatkov, tako, da nisva imela pregleda nad poimenskimi dosežki oziroma učnim uspehom posameznih učencev.

### **1. 4. 3 Priprava pisnega poročila**

Pisno poročilo sva izdelala s programom MS Word 2003, grafikone pa s programom MS Excel 2003.

## 2. OSREDNJI DEL: Predstavitev rezultatov z diskusijo

### 2.1. Hipoteza 1: Uspešnost reševanja posameznih vrst znanja

Glede na skupen rezultat učencev naše šole na preverjanju iz matematike, ki je bil pod državnim povprečjem, sva domnevala, da so učenci OŠ Hudinja na nacionalnem preverjanju znanja iz matematike pri vseh posameznih vrstah znanj dosegli podpovprečen rezultat glede na državno povprečje.

V ta namen sva opravila temeljito analizo vseh preizkusov znanja na nacionalnem preverjanju znanja naših učencev v šolskem letu 2005/2006. Naloge sva razvrstila po vrstah znanja (Gagnejeva klasifikacija taksonomskih stopenj) in to tako, da sva v posameznih nalogah, ki je imela več delov, obravnavala vsak del posebej: oznaka 01.1 v drugi koloni Tabele št. 1 pomeni, da gre za prvo nalogo in prvo vprašanje v tej nalogi. Pri razvrščanju sva za označevanje taksonomskih stopenj znanja uporabila enake barve kot v teoretičnem delu naloge.

Vsak del obravnavane naloge je bil ovrednoten z eno točko. V 4. koloni iste tabele sva navedla dosežek državnega povprečja in v 5. koloni primerjalno še dosežek učencev naše šole. V 6. koloni sva zapisala primerjavo uspešnosti (razmerje) med dosežkom naših učencev in državnim povprečjem v odstotkih: boljši uspeh (nad 100 %) sva zapisala z rdečo, nižji uspeh (pod 100 %) pa z modro barvo.

*Tabela 1: Analiza nalog nacionalnega preverjanja znanja po taksonomskih stopnjah (Gagnej)*


Zap. št.	Naloga	Število možnih točk	Povprečje točk v Sloveniji	Povprečje točk na OŠ Hudinja	Primerjava uspešnosti v %
1	01.1	1,00	0,920	0,951	103,4
2	01.2	1,00	0,859	0,780	90,8
3	01.3	1,00	0,768	0,829	107,9
4	01.4	1,00	0,756	0,780	103,2
5	01.5	1,00	0,781	0,902	115,5
6	01.6	1,00	0,467	0,390	83,5
7	02.1	1,00	0,858	0,805	93,8
8	02.2	1,00	0,640	0,537	83,9


Zap. št.	Naloga	Število možnih točk	Povprečje točk v Sloveniji	Povprečje točk na OŠ Hudinja	Primerjava uspešnosti v %
9	02.3	1,00	0,671	0,537	80,0
10	02.4	1,00	0,485	0,390	80,4
11	03.1	1,00	0,781	0,829	106,1
12	03.2	1,00	0,613	0,390	63,6
13	03.3	1,00	0,301	0,122	40,5
14	03.4	1,00	0,125	0,024	19,2
15	04.1	1,00	0,297	0,415	139,7
16	04.2	1,00	0,282	0,463	164,2
17	04.3	1,00	0,018	0,000	–
18	05.1	1,00	0,742	0,537	74,2
19	05.2	1,00	0,524	0,415	79,2
20	05.3	1,00	0,575	0,341	59,3
21	05.4	1,00	0,301	0,195	64,8
22	05.5	1,00	0,231	0,146	63,2
23	06.1	1,00	0,746	0,683	91,6
24	06.2	1,00	0,248	0,220	88,7
25	06.3	1,00	0,848	0,805	94,9
26	06.4	1,00	0,335	0,195	58,2
27	07.1	1,00	0,852	0,829	97,3
28	07.1	1,00	0,612	0,659	107,7
29	07.3	1,00	0,548	0,610	111,3
30	08.1	1,00	0,873	0,951	108,9
31	08.2	1,00	0,803	0,902	112,3
32	09.1	1,00	0,641	0,610	95,2
33	09.2	1,00	0,699	0,683	97,7
34	09.3	1,00	0,550	0,512	93,1
35	10.1	1,00	0,867	0,927	106,9
36	10.2	1,00	0,849	0,927	109,2
37	10.3	1,00	0,546	0,512	93,8

Zap. št.	Naloga	Število možnih točk	Povprečje točk v Sloveniji	Povprečje točk na OŠ Hudinja	Primerjava uspešnosti v %
38	11.1	1,00	0,493	0,707	143,4
39	11.2	1,00	0,454	0,610	134,4
40	11.3	1,00	0,375	0,561	149,6
41	11.4	1,00	0,278	0,390	140,3
42	12.1	1,00	0,442	0,415	93,9
43	12.2	1,00	0,351	0,268	76,4
44	12.3	1,00	0,302	0,195	64,6
45	13.1	1,00	0,750	0,683	91,1
46	13.2	1,00	0,711	0,634	89,2
47	13.3	1,00	0,153	0,073	47,7
48	14.1	1,00	0,315	0,171	54,3
49	14.2	1,00	0,674	0,585	90,4
50	14.3	1,00	0,633	0,439	69,4
51	15.1	1,00	0,513	0,659	128,5
52	15.2	1,00	0,453	0,561	123,8
53	15.3	1,00	0,274	0,220	80,3
54	16.1	1,00	0,737	0,878	119,1
55	16.2	1,00	0,678	0,878	129,5
56	16.3	1,00	0,277	0,098	35,4
57	16.4	1,00	0,387	0,244	63,0

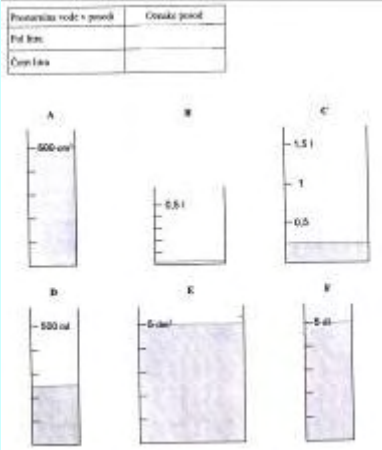
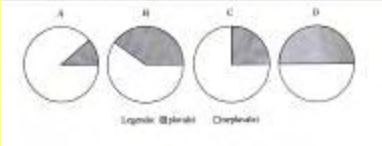
Vsebina posameznih nalog je predstavljena v Tabeli št. 2, kjer je navedeno tudi kaj morajo učenci pri posamezni nalogi znati.

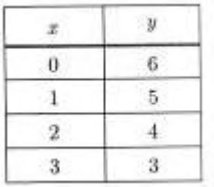
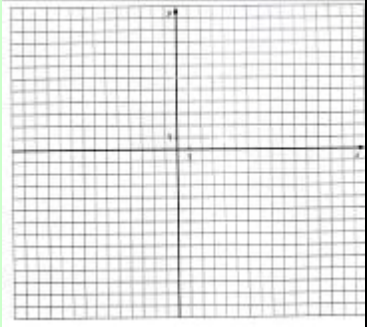

**Tabela 2:** Analiza nalog nacionalnega preverjanja znanja po taksonomskih stopnjah

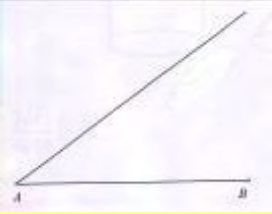
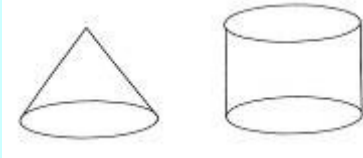
Št.	Naloga	Kaj morajo učenci znati?	Vrsta znanja	Rezultat šole	Državno povprečje	Δ Razlika	Delež
1.1	Izračunaj: $537 + 689 =$	seštevati, odštevati in množiti v množici celih števil	1	0,951	0,92	+0,031	1,034
1.2	Izračunaj: $2005 - 1006 =$		1	0,78	0,859	-0,079	0,908
1.3	Izračunaj: $7 + (-10) - (-3) =$		1	0,829	0,768	+0,061	1,079
1.4	Izračunaj: $15 + 4 \times (-1) =$		1	0,78	0,756	+0,024	1,032
1.5	Izračunaj: $5^3 - 5^2 =$		1	0,902	0,781	+0,121	1,155
1.6	Izračunaj: $\sqrt{64 + 36} =$	Izračunati vrednost kvadratnega korena vsote naravnih števil	4	0,39	0,467	-0,077	0,835
2.1	Za gradnjo rečnega nasipa so z dvema tovornjakoma prevažali kamenje. Na prvega so naložili vsakokrat po $12\frac{3}{4}$ tone, na drugega pa vsakokrat $2\frac{1}{2}$ tone manj kakor na prvega. Koliko ton kamenja so vsakokrat naložili na drugi tovornjak?	Rešiti enostopenjske in dvostopenjske besedilne naloge, ki vključujejo osnovne računske operacije s celimi števili in ulomki	2	0,671	0,749	-0,078	0,896
2.2	Koliko ton kamenja so skupno prepeljani s tovornjaki v enem dnevu, če je vsak tovornjak opravil 4 vožnje?		2	0,463	0,578	-0,115	0,801
3.1	Preglednica prikazuje vozni red vlakov med Malim mestom in Fračjim dolom.  Kolikokrat v enem dnevu vozijo vlaki iz Malega mesta v Fračji dol?	Brati podatke v preglednici	1	0,829	0,781	+0,048	1,061

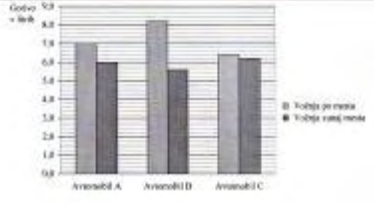
3.2	Kdaj odpelje zadnji vlak iz Lisičjega v Malo mesto?	Rešiti problemsko nalogo, poveza z vsakdanjim življenjem	4	0,39	0,613	-0,223	0,636
3.3	Popoldan se je odpeljal Miha iz Srednje vasi v Lisičje. V Srednjo vas se je vrnil isti dan že pred 20:30. Ob kateri uri se je Miha odpeljal iz Lisičnega?		4	0,122	0,301	-0,179	0,405
3.4	Koliko časa Mihe tistega popoldneva ni bilo v Srednji vasi?		4	0,024	0,125	-0,101	0,192
4.1	Barbara je reševala linearno enačbo z eno neznanko s poskušanjem. Izračunane vrednosti je vpisala v preglednico.   <p>Katero število je rešitev enačbe, ki jo je reševala Barbara?</p>	V problemski situaciji uporabiti pojem rešitev enačbe in utemeljiti rešitev problema	4	0,415	0,297	+0,118	1,397
4.2	Utemelji odgovor.		4	0,463	0,282	+0,181	1,642
4.3	Dopolni spodnji zapis v enačbo, ki bi lahko bila Barbarina. $12 + 2x =$		4	0,000	0,018	-0,018	0,000
5.1	Reši enačbo: $x - 2 = 1,7$	Rešiti preprosto linearno enačbo	2	0,537	0,724	-0,187	0,742
5.2	Reši enačbo: $\frac{x + 3}{5} = 2$	Rešiti enačbo z ulomki	3	0,415	0,524	-0,109	0,792
5.3	Iz obrazca $V = a \cdot b \cdot c$ izrazi a	Izraziti neznano količino iz preproste geometrijske formule	3	0,341	0,575	-0,234	0,593
5.4	Iz obrazca $p = \frac{\pi r^2 a}{360^\circ}$ izrazi r	Izraziti neznano količino iz geometrijske formule	4	0,195	0,301	-0,106	0,648



5.5	<p>Katera naravna števila ustrezajo neenačbi <math>\frac{x-6}{2} &gt; 1</math>?</p>	Rešiti neenačbo z ulomkom	4	0,146	0,231	-0,085	0,632
6.1	<p>Skica prikazuje posode, v katerih je nalita voda. Po merilni skali na vsaki posodi odčitaj prostornino vode v njej. V preglednico vpiši ustrezne oznake posod.</p> 	Brati merilne skale ter povezati votle in kubne mere	4	0,475	0,548	-0,073	0,867
7.1	<p>Od vseh učencev na šoli je 40% plavalcev.</p>  <p>Kateri krožni diagram predstavlja delež plavalcev na tej šoli? Obkroži črko pred pravilnim odgovorom.</p>	Rešiti preprosto besedilno nalogo, povezano s procentnim računom	2	0,829	0,852	-0,023	0,973
7.2	<p>Koliko je vseh učencev na tej šoli, če je plavalcev 180?</p>	Rešiti besedilno nalogo, povezano s procentnim računom	3	0,634	0,580	+0,054	1,093
8.1	<p>Zdenka je za 11 žogic plačala 3300 SIT. Koliko stane 7 takih žogic?</p>	Rešiti enostopenjske besedilne probleme, rešljive s sklepanjem oz. z uporabo premega sorazmerja.	1	0,927	0,838	+0,089	1,106

9.1	Gospod Pevec je kupil televizor za 85000 SIT. Ob nakupu je plačal petino celotne cene, preostalo pa bo odplačeval v osmih enakih mesečnih obrokih brez obresti. Koliko tolarjev je gospod Pevec plačal ob nakupu?	Rešiti enostopenjske in dvostopenjske besedilne naloge, ki vključujejo osnovne računske operacije s celimi števili in ulomki	2	0,61	0,641	-0,031	0,952
9.2	Koliko tolarjev znaša ostanek dolga?		2	0,683	0,699	-0,016	0,977
9.3	Koliko tolarjev znaša en mesečni obrok?		2	0,512	0,550	-0,038	0,931
10.1	Preglednica prikazuje medsebojno linearno odvisnost spremenljivk $x$ in $y$ .  	Brati vrednosti spremenljivk $x$ in $y$ v preglednici ter narisati ustrezne točke v dani koordinatni ravnini.	1	0,927	0,867	+0,060	1,069
10.2	Katera od naslednjih enačb prikazuje medsebojno odvisnost spremenljivk $x$ in $y$ ?	V enačbi prepoznati linearno odvisnost spremenljivk.	3	0,720	0,683	+0,037	1,054
11.1	Janko se je vozil s kolesom po šolskem dvorišču. Pri vožnji se je ventil zračnice na prednjem kolesu 10-krat zavrtil. Najmanj koliko metrov poti je prevozil, če je polmer prednjega kolesa 30 cm? 	Rešiti besedilni geometrijski problem z uporabo obsega kroga	3	0,567	0,4	+0,167	1,418

12.1	Ob 15 uri imata dva pokončna stebra na igrišču 4 metre oz. 14 metrov dolgi senci. Nižji steber je visok 3 metre. Izračunaj višino drugega stebra.	V besedilni nalogi prepoznati podobne trikotnike in rešiti problem o podobnosti.	4	0,292	0,365	-0,073	0,800
13.1	 <p>Dopolni sliko tako, da bo načrtan enakokraki trikotnik ABC in bo oglišče C ležalo na narisnem poltraku.</p>	Z načrtovanjem in z uporabo lastnosti (enakokrakega) trikotnika dopolniti dano sliko do enakokrakega trikotnika.	2	0,683	0,75	-0,067	0,911
13.2	Petra in Marko sta oba pravilno rešila gornjo nalogo, a sta vendar načrtala neskladna trikotnika. Razloži, kako je to mogoče.	Utemeljiti konstrukcijo enakokrakega trikotnika.	4	0,353	0,432	-0,079	0,817
14.1	 <p>Stožec in valj na sliki imata skladni osnovni ploskvi in enaki višini. Prostornina stožca meri <math>40 \text{ dm}^3</math>. Izračunaj prostornino valja.</p>	V dani situaciji uporabiti odnos med prostornino valja in stožca ter izračunati njuni prostornini.	4	0,171	0,315	-0,144	0,543
14.2	Piramida in prizma imata skladni osnovni ploskvi in enaki površini plašča. Osnovna ploskev meri $10 \text{ dm}^2$ , plašč pa $20 \text{ dm}^2$ . Izračunaj površini obeh teles.	Uporabiti splošna obrazca za izračun površin prizme in piramide.	2	0,512	0,653	-0,141	0,784
15.1	Iz 20 cm dolgega in 14 cm širokega lista pravokotne oblike bomo izrezali mrežo kocke z robom 4,5 cm. Koliko $\text{cm}^2$ papirja bo merila mreža kocke?	Rešiti geometrijski problem, povezan s površino kocke.	3	0,513	0,413	+0,1	1,242

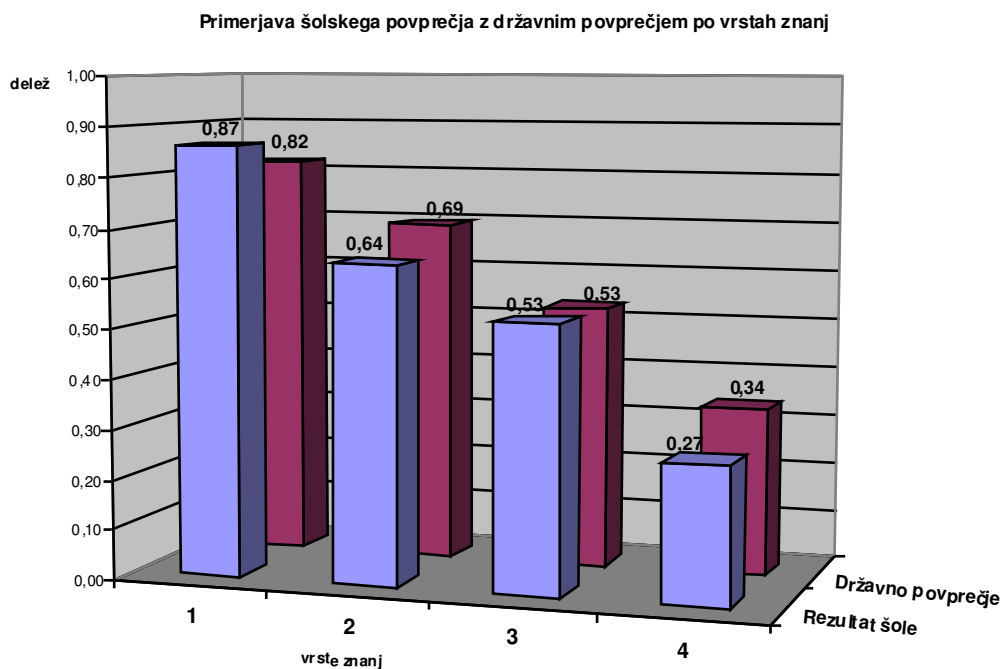
16.1	<p>Diagram prikazuje porabo goriva na 100 km vožnje za tri različne tipe avtomobilov.</p>  <table border="1" data-bbox="252 589 627 701"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th>Vožnja po mestu</th> <th>Vožnja zunaj mesta</th> </tr> <tr> <th>Poraba goriva na 100 km v litrih</th> <th>Poraba goriva na 100 km v litrih</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Avtomobil A</td> <td>7,2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Avtomobil B</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Avtomobil C</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Izpolni preglednico.</p>		Vožnja po mestu	Vožnja zunaj mesta	Poraba goriva na 100 km v litrih	Poraba goriva na 100 km v litrih	Avtomobil A	7,2		Avtomobil B			Avtomobil C			Brati podatke s stolpčnega prikaza in jih vpisati v preglednico.	2	0,878	0,737	+0,141	1,191
	Vožnja po mestu		Vožnja zunaj mesta																		
	Poraba goriva na 100 km v litrih	Poraba goriva na 100 km v litrih																			
Avtomobil A	7,2																				
Avtomobil B																					
Avtomobil C																					
16.2	<p>V enem mesecu prevozimo 100 km po mestu in 500 km zunaj mesta. S katerim avtomobilom bi za to pot porabili najmanj goriva? Odgovor utemelji z zapisom računov ali z opisom svojega razmišljanja.</p>	Organizirati in povezati podatke v tabeli in v stolpčnem diagramu ter interpretirati prikaz in rešitev utemeljiti.	4	0,406	0,447	-0,041	0,908														

Podatke prikazane v tabeli št. 1 in tabeli št. 2 smo zbrali po posameznih vrstah znanja in izračunali povprečja za vse štiri taksonomske stopnje po Gagneju. V zadnji koloni zbirne tabele št. 3 je naveden primerjalni količnik (razmerje) med uspešnostjo naših učencev in državnim povprečjem.

Tabela 3: Zbirna tabela uspešnosti reševanja po posameznih vrstah znanja

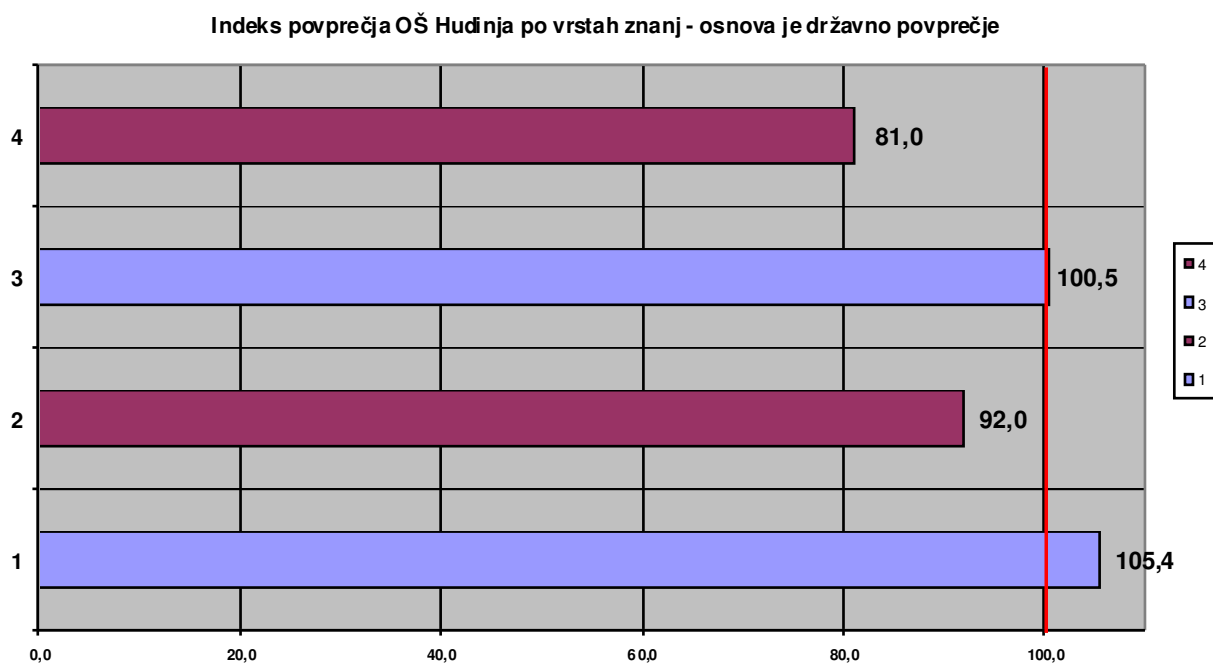
Vrsta znanja (Gagnejeva klasifikacija znanja)	Povprečje na šoli	Povprečje v državi	Odstopanje v točkah	Indeks v %
Učenci osvajajo osnovno matematično znanje o številih, merjenju in podatkih.	0,866	0,821	+0,044	105,4
Učenci izvajajo rutinske postopke in uporabljajo ustrezne strategije reševanja v preprostih, znanih situacijah	0,638	0,693	-0,056	92,0
Učenci uporabljajo ustrezne strategije reševanja v kompleksnih situacijah.	0,532	0,529	+0,003	100,5
Učenci rešujejo naloge z uporabo kompleksnih postopkov in problemskega znanja ter rešitve utemeljijo.	0,274	0,339	-0,064	81,2

Podatke iz tabele št. 3 sva prikazala še v grafični obliki na grafu št. 2 tako, da sva uporabila podatke o doseženih rezultatih na šoli in v državi po posameznih vrstah znanja.



**Graf 2:** Primerjava rezultatov šole z državnim povprečjem po posameznih vrstah znanja

Za odgovor na najino prvo hipotezo sva podatke prikazala še v grafični obliki na grafu št. 3, ki prikazuje primerjalni indeks (količnik) povprečja učencev naše šole po vrstah znanja glede na državno povprečje, ki sva ga vzela za osnovo (100%).



**Graf 3:** Uspešnost reševanja posameznih taksonomskih stopenj (osnova 100%)

Povprečen rezultat šole po vseh vrstah znanj je skupaj 0,535; državno povprečje je 0,564, indeks šolskega povprečja vseh vrst znanj v primerjavi z državnim povprečjem je 94,9. To pomeni, da so učenci OŠ Hudinja skupaj dosegli podpovprečen rezultat glede na državno povprečje, ki je za 5,1% pod državnim povprečjem.

Iz primerjave uspeha učencev naše šole z državnim povprečjem je razvidno, da so povprečni rezultati učencev OŠ Hudinja na nacionalnem preverjanju znanja iz matematike pri 1. vrsti znanj, ko gre za poznavanje in razumevanje matematičnih pojmov in dejstev za 5,4% presegli državno povprečje in pri 3. vrsti znanj, ko gre uporabo kompleksnejših postopkov dosegli državno povprečje oziroma ga presegli za 0,5%.

Opazno slabši uspeh v primerjavi s povprečjem so naši učenci dosegli pri uporabi enostavnih matematičnih postopkov, kjer so v povprečju dosegli 92 % državnega povprečja.

Najslabši rezultat je bil na najvišji taksonomski stopnji znanja, ko gre za reševanje in raziskovanje problemov oziroma za uporabo znanja matematike v življenjskih situacijah, kjer je bil dosežek naših učencev le 81 % državnega povprečja pri tej vrsti nalog.

Rezultati NPZ so pokazali, da so učenci naše šole uspešno reševali naloge, ki so jim bile blizu (v času šolanja so rešili veliko podobnih nalog), veliko problemov pa so imeli, ko so se znašli v novih situacijah.

- 1) Pri nalogah, ki so zahtevale znanje o številih, merjenju in podatkih (naloga 1 in naloga 8) ni odstopanja od republiškega povprečja.
- 2) Nekoliko pod republiškim povprečjem so reševali naloge, kjer so morali uporabljati postopke in ustrezne strategije v preprostih situacijah (naloga 2, naloga 9, naloga 13 in večji del naloge 14).
- 3) Bolje od republiškega povprečja so reševali večino nalog, kjer so morali poiskati ustrezne strategije reševanja v kompleksnih situacijah (naloga 11 in naloga 15).

- 4) Večjo pozornost pa bi morali posvetiti nalogam, ki zahtevajo kompleksne postopke, problemsko znanje in utemeljitve, kjer so naši učenci v večini primerov zaostali za republiškim povprečjem (naloga 3, del naloge 5, naloga 6, naloga 12).

Največ težav so imeli pri nalogi 3 (obdelava podatkov), nalogi 5 (enačbe), nalogi 12 (podobnost) in nalogi 14 (geometrijska telesa).

Zelo uspešno pa so rešili nalogi 4 (enačbe) in 11 (krog).

Meniva, da bi morali pri obravnavi, utrjevanju in domačih nalogah, še posebno pa pri kontrolnih nalogah, učence večkrat postaviti v novo situacijo. Več poudarka bi morali dati obdelavi podatkov, merjenju in pretvarjanju enot ter učenčevi razlagi in utemeljevanju rešitev in postopkov.

Analiza torej pokaže, da se najina prva hipoteza o tem, da so učenci naše šole pri vseh vrstah znanja dosegli podpovprečen rezultat ni potrdila in jo lahko ovrževa.

## **2.2. Hipoteza 2: Povezava med uspešnostjo pri MAT in SLO**

Domnevala sva, da bodo učenci OŠ Hudinja, ki so dosegli nadpovprečen skupni uspeh na najvišji zahtevnostni ravni pri matematiki, nadpovprečno uspešni tudi pri reševanju nalog na najvišji zahtevnostni ravni pri slovenščini. Sklepala sva namreč, da bodo učenci, ki pri matematiki uspešno (ali neuspešno) rešujejo problemske naloge (4. raven Gagnejeve taksonomije), enako uspešni (ali neuspešni) tudi pri reševanju nalog pri slovenščini na najvišji taksonomski stopnji, kjer gre prav tako za problemsko znanje in interpretacijo (3. raven Bloomove taksonomije).

V ta namen sva opravila analizo vseh preizkusov znanja naših učencev po posameznih taksonomskih stopnjah (za matematiko in slovenščino) ter pridobila še podatke o obiskovanju ravni pouka pri obeh predmetih ter njihove končne ocene uspeha pri pouku obeh predmetov na koncu šolskega leta. Vse te podatke sva uporabila tudi pri preverjanju hipotez št. 3, 4. in 5. Podatki so prikazani v tabeli št. 4.

V okviru preverjanja druge hipoteze sva primerjala dosežek učencev na najvišji taksonomski stopnji pri matematiki in pri slovenščini. To sva napravila tako, da sva iz teh podatkov izračunala povprečni uspeh učencev naše šole pri matematiki na najvišji stopnji znanja in prav tako pri slovenščini. Nato sva v tabeli poiskala učence, ki so od šolskega povprečja na najvišji taksonomski stopnji pri obeh predmetih (matematika in slovenščina) nadpovprečno (ali podpovprečno) odstopali oziroma učence, kjer je rezultat pri enem od obeh predmetov bistveno odstopal bodisi navzgor, bodisi navzdol od povprečja na šoli.

Primerjava obeh podatkov je pokazala, da je pri 62 % vseh učencev oziroma pri 25 učencih dosežek na najvišji stopnji znanja na približno enaki ravni pri matematiki, kot tudi pri slovenščini. Pri 4 učencih je bil dosežek bistveno višji pri matematiki in pri 12 učencih je bil bistveno višji pri slovenščini.

Hipoteza se torej delno potrdi. Popolnega ujemanja tudi nisva pričakovala, saj je znano, da so nekateri občutno uspešnejši pri enem ali drugem predmetu oziroma imajo pri enem ali drugem težave.



**Tabela 4:** Primerjalni podatki uspeha na NPZ pri matematiki in slovenščini, raven obiskovanja pouka in ocen pri pouku

Učenec - Učenka	Spol	MATEMATIKA							SLOVENŠČINA					
		Skupen uspeh	Raven	Ocena pri pouku	Uspeh reševanja posameznih taksomskih stopenj				Skupen uspeh	Raven	Ocena pri pouku	Uspeh reševanja posameznih taksomskih stopenj		
					I.	II.	III.	IV.				I.	II.	III.
A1	M	63	3.	4	80	72	76	39	70	2.	4	76	86	41
A2	Ž	40	1.	3	90	63	8	10	73	2.	4	81	82	53
A3	M	49	3.	4	60	54	38	52	83	3.	4	86	91	71
A4	Ž	24	1.	2	70	18	8	17	60	3.	3	43	82	53
A5	M	28	2.	2	80	0	15	26	58	2.	3	33	82	59
A6	M	56	3.	4	90	45	69	39	75	2.	3	91	68	65
A7	M	56	2.	3	80	73	38	47	58	2.	3	38	82	53
A8	M	63	3.	4	80	72	76	39	53	3.	4	38	73	47
A9	Ž	31	1.	3	80	18	8	30	75	3.	3	67	73	88
A10	M	70	3.	4	100	36	100	56	60	2.	4	38	77	65
A11	M	47	3.	4	80	63	53	38	75	2.	3	57	86	82
A12	M	72	3.	4	80	91	92	48	75	3.	5	67	77	82
A13	Ž	47	2.	4	70	36	54	39	75	3.	5	86	68	71
A14	Ž	54	2.	3	90	81	54	26	67	3.	4	57	73	71
A15	Ž	63	3.	5	100	63	84	34	78	3.	5	76	73	88
A16	Ž	32	1.	2	70	0	30	30	42	1.	2	33	55	35
A17	M	51	2.	3	100	54	38	35	68	2.	3	52	82	71
A18	M	56	2.	3	100	45	69	35	62	2.	3	67	73	41
A19	Ž	67	3.	5	90	100	92	26	77	3.	4	71	86	71
A20	Ž	74	3.	4	90	91	84	52	75	3.	4	71	82	71

Učenec - Učenka	Spol	MATEMATIKA							SLOVENŠČINA					
		Skupen uspeh	Raven	Ocen a pri pouk u	Uspeh reševanja posameznih taksonomskih stopenj				Skupen uspeh	Raven	Ocen a pri pouk u	Uspeh reševanja posameznih taksonomskih stopenj		
					I.	II.	III.	IV.				I.	II.	III.
A21	M	35	1.	2	100	18	23	22	23	1.	2	29	32	6
B1	Ž	65	3.	5	80	73	92	39	88	3.	5	91	86	88
B2	M	53	2.	2	90	55	54	35	73	3.	4	52	86	82
B3	Ž	70	3.	5	80	91	92	43	87	3.	5	95	91	71
B4	Ž	54	3.	4	90	27	77	39	70	2.	4	76	82	47
B5	M	40	2.	2	70	63	23	26	55	2.	2	38	68	59
B6	Ž	63	3.	5	100	73	85	56	92	3.	5	95	100	77
B7	M	42	2.	3	50	18	77	30	63	2.	3	62	77	47
B8	M	46	2.	3	90	45	23	39	63	2.	3	52	82	53
B9	Ž	61	3.	3	90	73	46	52	65	2.	4	67	73	53
B10	M	67	3.	4	90	72	69	52	68	2.	3	71	82	47
B11	M	33	2.	2	70	27	30	22	63	3.	2	57	73	59
B12	M	11	1.	2	40	0	15	0	33	2.	2	29	32	41
B13	Ž	86	3.	5	100	91	92	73	82	3.	4	91	86	65
B14	M	61	2.	3	70	72	38	65	62	2.	3	71	73	35
B15	M	33	1.	2	90	9	23	26	35	2.	2	33	46	24
B16	Ž	67	3.	4	80	36	77	70	77	2.	4	62	91	75
B17	M	32	1.	2	100	18	7	21	63	1.	2	57	64	71
B18	M	82	3.	5	100	91	92	65	77	2.	4	76	86	65
B19	Ž	60	2.	4	90	82	54	39	78	3.	4	71	82	82
B20	Ž	46	2.	3	70	54	30	39	75	2.	4	76	86	59
<b>POVPREČJE NAJVIŠJE</b>														
<b>TAKSONOMSKE STOPNJE ZNANJA</b>								<b>38</b>					<b>61</b>	

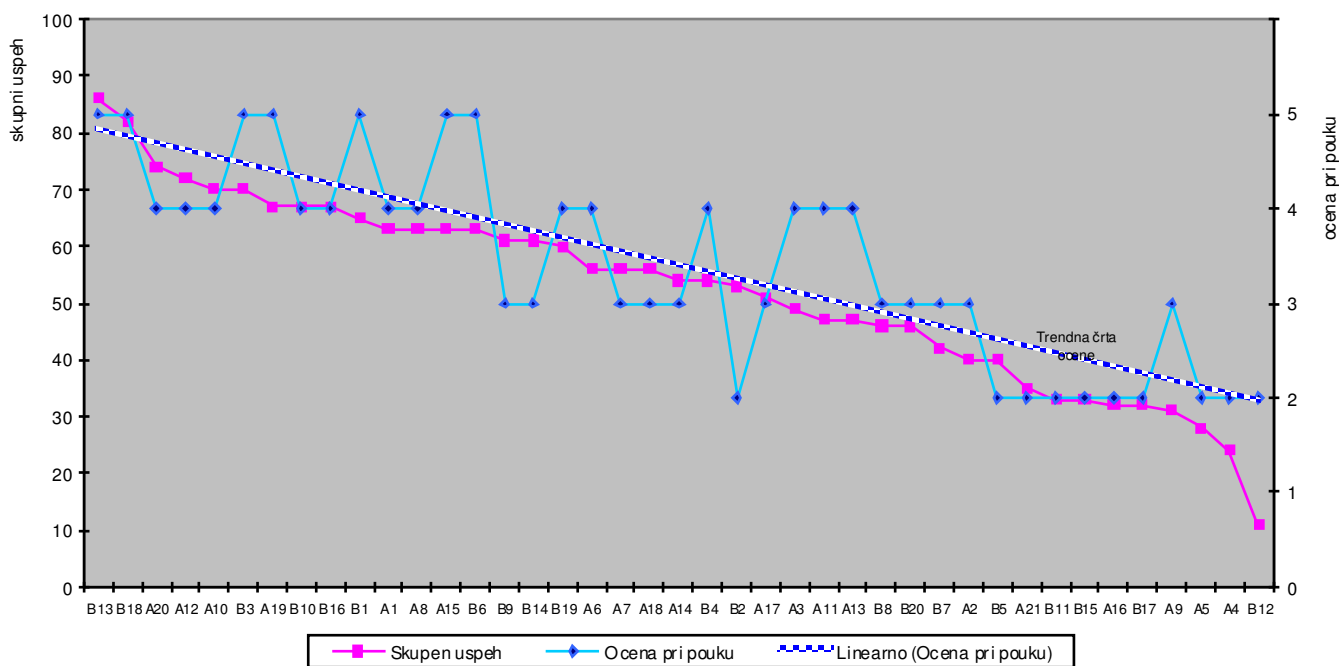
### 2.3 Hipoteza 3: Povezava med oceno pri pouku matematike in uspehom na NPZ

Med mnogimi učenci in starši vlada prepričanje, da ocena pri pouku matematike ni merilo uspešnosti reševanja NPZ oziroma pogosto ne pomeni zanesljive napovedi v smislu, da učenci, ki imajo pri pouku boljšo oceno, praviloma na NPZ dosežejo tudi boljši rezultat in obratno.

Najina domneva je bila obratna, saj sva bila skoraj prepričana, da sta ocena učencev iz matematike pri pouku in dosežen skupni uspeh na nacionalnem preverjanju pri veliki večini učencev soodvisna. Pričakovala sva, da bodo tudi nekatera odstopanja pri posameznih učencih, saj na oceno pri pouku poleg sposobnosti vplivajo tudi delovne navade, motivacija za delo pri pouku in še nekateri drugi faktorji.

Za prikaz odvisnosti sva uporabila podatke iz tabele št. 4 in jih predstavila na grafu št. 4.

**Prikaz soodvisnosti doseženega uspeha in ocene pri pouku**



**Graf 4:** Prikaz odvisnosti ocene pri pouku matematike z uspešnostjo reševanja NPZ

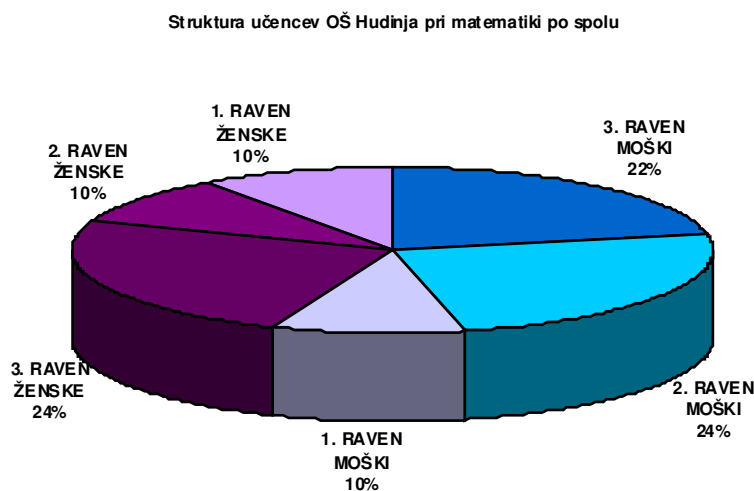
Pri prikazovanju doseženega skupnega uspeha v razponu od 1 do 100 po učencih OŠ Hudinja v primerjavi z doseženo oceno pri pouku od 1 do 5 je zaradi večje preglednosti smiselno pri ocenah pri pouku uporabiti trendno črto, s katero je prikazana značilnost pojava.

Iz grafičnega prikaza je razvidno, da se padajoči trend ocen pri pouku ujema s padajočim skupnim uspehom, zato lahko hipotezo, da sta ocena učencev OŠ Hudinja iz matematike pri pouku in dosežen skupni uspeh na nacionalnem preverjanju pri veliki večini učencev soodvisna, potrdiva.

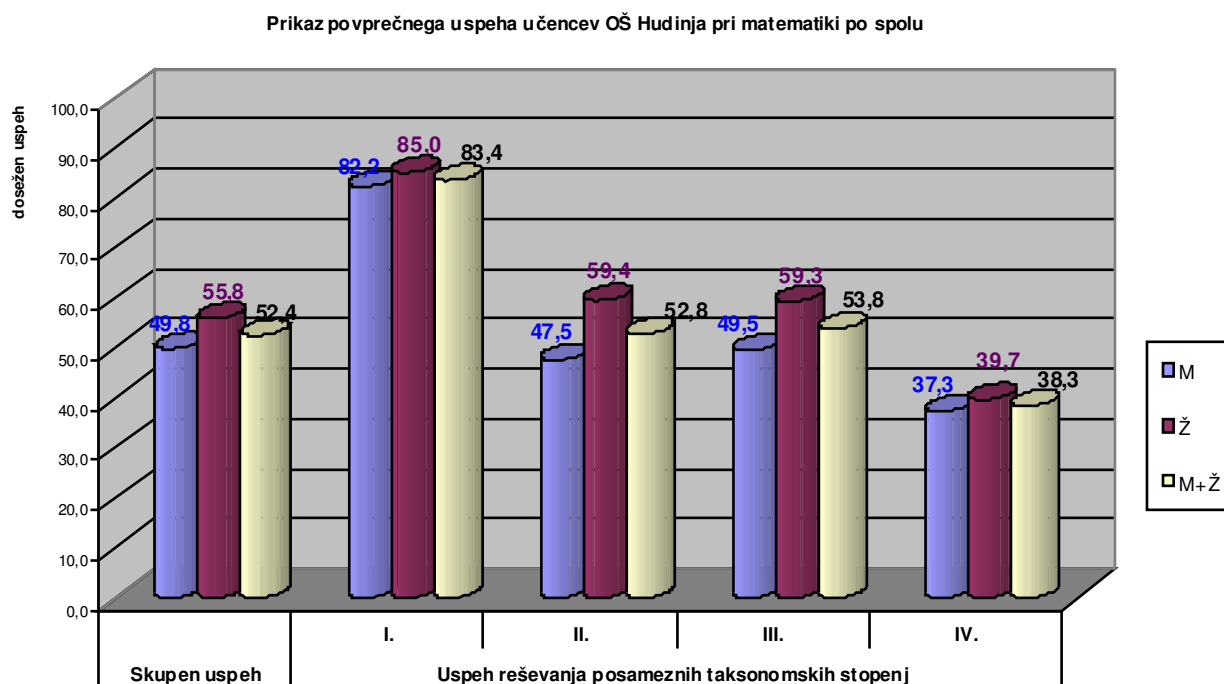
Seveda pa je iz navedenega grafa mogoče tudi razbrati, da pri posameznih učencih pride do odstopanja, kar je razumljivo in pričakovano.

## 2. 4 Hipoteza 4: Povezava med uspešnostjo reševanja matematičnih nalog po spolu

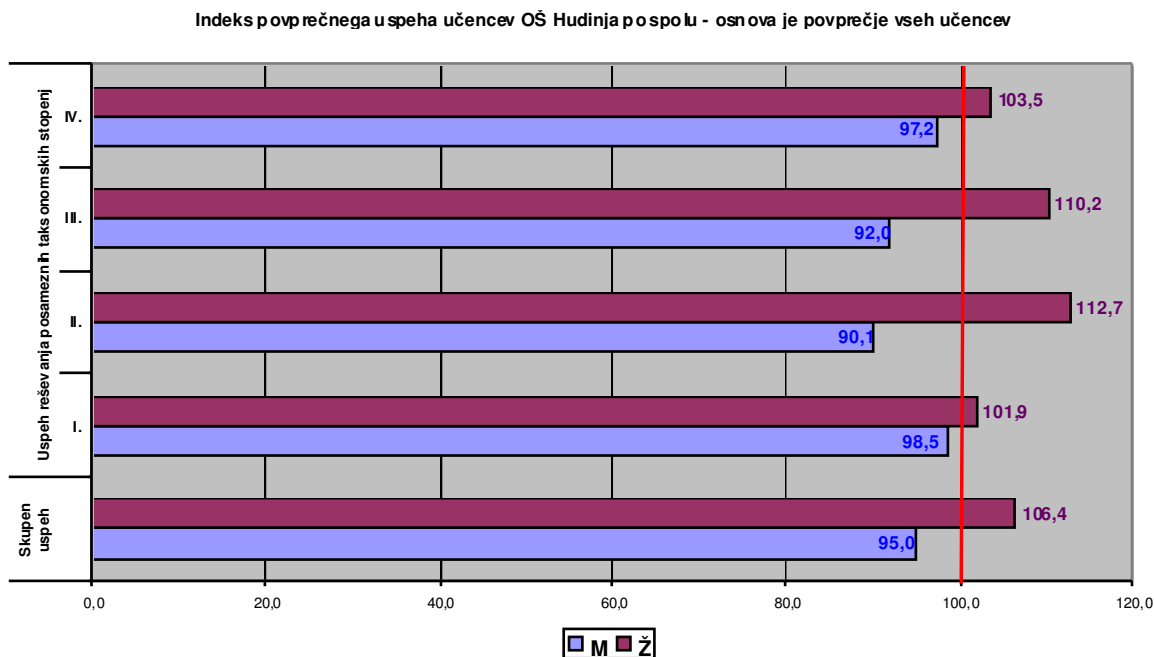
Domnevala sva, da pri uspešnosti reševanja iz po posameznih vrstah znanja matematike med učenci OŠ Hudinja ne obstaja statistično pomembna razlika po spolu.



Graf 5: Obiskovanje ravni pouka matematike na OŠ Hudinja po spolu



Graf 6: Povprečni uspeh po posameznih vrstah znanja po spolu



*Graf 7: Indeks povprečnega uspeha po spolu po posameznih vrstah znanja*

Od 41 učencev OŠ Hudinja je bilo 44 % učenk in 54 % učencev, pri čemer se je delež po spolu na najvišji in najnižji zahtevnostni stopnji ujema, na srednji težavnostni stopnji pa je bil odstotek učencev večji.

Iz grafičnega prikaza povprečnega doseženega skupnega uspeha učencev OŠ Hudinja po spolu je razvidno, da so učenci OŠ Hudinja dosegli največji povprečni uspeh pri reševanju nalog v I. taksonomski stopnji in najslabše rezultate pri reševanju nalog IV: taksonomske stopnje, pri čemer je zanimivo, da so pri vseh posameznih vrstah znanj učenke v povprečju dosegale boljše rezultate od učencev.

Povprečni skupni uspeh učencev je nižji od povprečnega skupnega uspeha vseh učencev OŠ Hudinja za 5 % , pri čemer so ta odstopanja pri doseženem uspehu po posameznih taksonomskih stopnjah od -1,5 % do -9,9 %.

Povprečni skupni uspeh učenk je višji od povprečnega skupnega uspeha vseh učencev OŠ Hudinja za 6,4 % , pri čemer so ta odstopanja pri doseženem uspehu po posameznih taksonomskih stopnjah od 1,9 % do 12,7%.

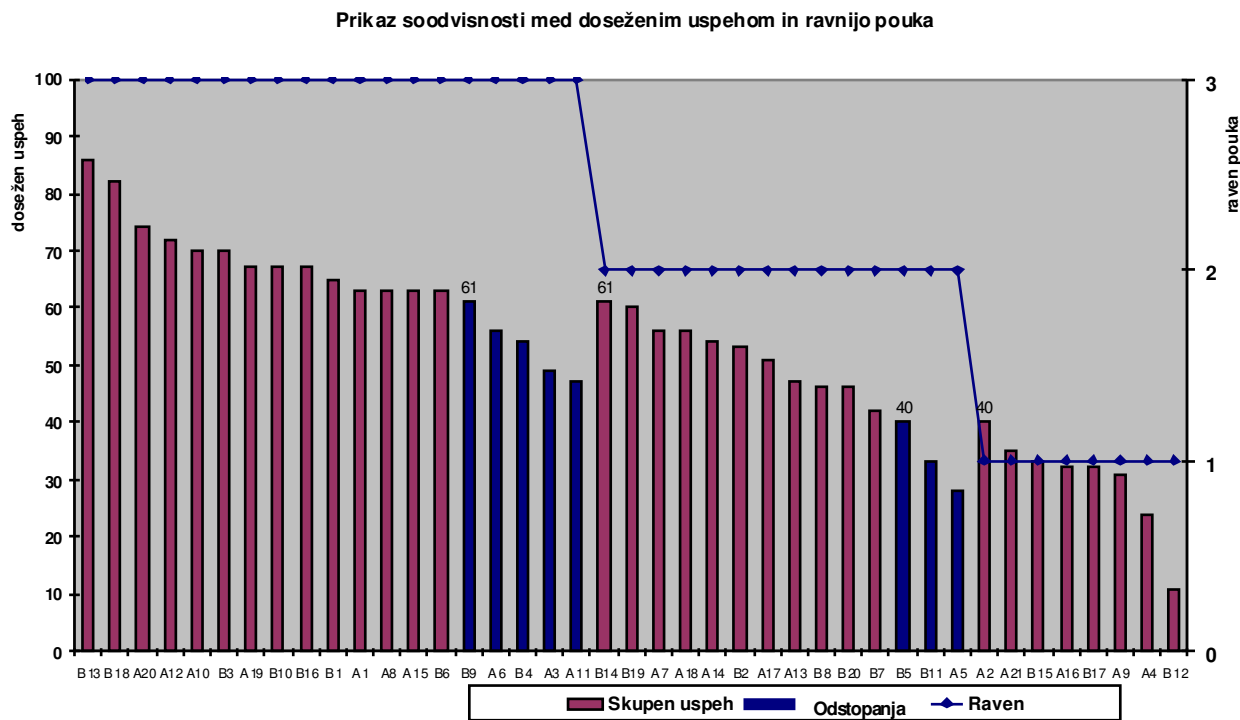
Na osnovi navedenega lahko hipotezo ovrže.

## 2. 5 Hipoteza 5: Uspeh na NPZ iz matematike v povezava z ravnijo obiskovanja pouka

Najina domneva je bila, da obiskovanje določene ravni pouka ni nujno povezano z uspehom učencev iz matematike na nacionalnem preverjanju znanja.

Vprašanje se nama je zdelo zanimivo tudi zato, ker se na področju diferenciacije pouka matematike uvajajo spremembe in nivojski pouk ni več edina izbira. Razporejanje učencev v ravni zahtevnosti je pravica učencev in staršev, učitelj pa lahko pri tem samo svetuje. Iz lastnih izkušenj veva, da so odločitve učencev oziroma staršev pogosto bodisi nad zmožnostmi učenca (vpiše se v višjo raven pouka, kot bi mu dopuščale njegove sposobnosti) ali pa tudi pod zmožnostmi učenca (vpiše se v nižjo raven pouka, kot bi se lahko glede na svoje sposobnosti). Prav tako mnogi učenci pogosto razmišljajo, da je že samo obiskovanje določene ravni pouka, jamstvo za boljši dosežek na NPZ.

Podatke sva prikazala v grafični obliki na grafu št. 8, kjer sva prikazala uspeh vseh učencev na NPZ in njihovo razporeditev v ravni zahtevnosti pri pouku matematike.



*Graf 8: Povezava med uspehom na NPZ in obiskovanjem ravni pouka pri matematiki*

Analiza pokaže, da je od vseh 41 učencev OŠ Hudinja pri matematiki 19 (ali 46%) učencev obiskovalo najvišjo zahtevnostno stopnjo, 14 (ali 34%) učencev srednjo zahtevnostno stopnjo in 8 (ali 20%) učencev najnižjo zahtevnostno stopnjo.

Od 19 učencev, ki so pri matematiki obiskovali 3. zahtevnostno raven, jih je kar 5 oziroma 26% doseglo nižji skupni uspeh, kot je bil dosežen najvišji skupni uspeh pri učencih, ki so obiskovali 2. zahtevnostno raven.

Od 14 učencev, ki so pri matematiki obiskovali 2. zahtevnostno raven, so 3 učenci oziroma 21 % doseglo nižji skupni uspeh, kot je bil dosežen najvišji skupni uspeh pri učencih, ki so obiskovali 1. zahtevnostno raven.

Iz odstopanj 26% na 3. ravni in 21% na 2. zahtevnostni ravni lahko sklepamo, da obiskovanje določene ravni pouka nujno ne pomeni boljšega doseženega uspeha pri nacionalnem preverjanju znanja, zato to hipotezo potrdimo.



## ZAKLJUČEK

Ker sva v tem šolskem letu učenca 9. razreda osnovne šole, sva se na predlog mentorja odločila, da bova sodelovala v raziskovalni nalogi, ki govori o znanju matematike na nacionalnem preverjanju znanja.

Večina najinih domnev se je v nalogi izkazalo za pravilne, nekatere ugotovitve pa so naju tudi presenetile. Pri izdelavi naloge sva se morala zelo potruditi predvsem s statistično obdelavo podatkov in to nama je zahtevalo kar veliko truda in časa.

Upava, da bodo izsledki najine naloge koristili učencem letošnje generacije in tudi učiteljem, ki jih poučujejo. Zagotovo bi lahko nekatere ugotovitve upoštevali pri delu in tako vplivali na boljši uspeh učencev naše šole na nacionalnem preverjanju znanja. Glede na analizo posameznih vrst znanja, ki je na najvišji stopnji pokazala slab rezultat učencev naše šole, bi morali bolj poudariti aktivno učenje in postopno pridobivanje izkušenj, kar zahteva pri pouku matematike uvajanje večjega števila odprtih problemov, medpredmetnega povezovanja, navajanje učencev na kritično in ustvarjalno mišljenje ter kreativnost.

Zanimiva je potrditev najine domneve, da je obstaja relativno visoka stopnja odvisnosti med oceno pri pouku matematike in dosežkom na NPZ.

Pomembna je tudi sporočilo naše naloge, ki govori o tem, da raven obiskovanja pouka pri matematiki ni nujno povezana z boljšim dosežkom na nacionalnem preverjanju znanja, kar je v šolski praksi pogost stereotip. To je lahko opozorilo učencem in učiteljem o obliki diferenciacije in tudi o načinu razporejanje učencev v ravni zahtevnosti.

Zelo naju zanima kakšni bodo letošnji rezultati na nacionalnem preverjanju znanja in ali bodo odgovori na hipoteze najine naloge enaki. Upava, da bo naloga prispevala k temu, da se bodo posamezne vrste znanja po uspešnosti reševanja na naši šoli približale državnemu povprečju ali pa ge celo presegle. To bi lahko bila zasluga višjih sposobnosti in boljšega dela letošnje generacije učencev ali pa upoštevanja drugačnih oblik in metod dela s strani učiteljev matematike pri pouku. No, to pa je že tema za novo raziskovalno nalogo.

## LITERATURA

1. Letno poročilo o izvedbi nacionalnega preverjanja znanja v šolskem letu 2005/2006,  
Državni izpitni center, december 2006
3. Silva Kmetič: Izgradnja matematičnega znanja. Educa, IV(1994), str. 133-151.
3. Amalija Žakelj: Kako poučevati matematiko, ZRSŠ, 2003.
4. [http://www.ric.si/preverjanje\\_znanja/splosne\\_informacije/](http://www.ric.si/preverjanje_znanja/splosne_informacije/)