



Razvijanje kompetence učenje učenja pri vsebini Funkcija in njene lastnosti

*Developing the Learning to Learn Competence
through Discussion of the Learning Content
“Function and its Characteristics”*

Σ Povzetek

V prispevku je predstavljen primer vključevanja celovitega razvoja kompetence učenje učenja v pouk matematike. Opisan je način postavljanja učnih in osebnih ciljev pri obravnavi sklopa Funkcija in njene lastnosti v 2. letniku srednje strokovne šole. Predstavljen je celoten potek obravnave sklopa v obliki skupinskega dela s pomočjo usmerjevalnega gradiva, vključno z organizacijo učnega procesa. Prikazani so pomembnejši izsledki analize anket, ki so bile izvedene pred in po ocenjevanju znanja.

Ključne besede: funkcija in njene lastnosti, mapa učnih dosežkov, matematika, skupinsko delo, učenje učenja

Štefka Štraki

Gimnazija Franca

Miklošiča Ljutomer

Σ Abstract

An example of incorporating comprehensive development of the learning to learn competence into mathematical lessons is presented in the article. A method of setting learning and personal goals when discussing the learning content “Function and Its Characteristics” in the 2nd year of secondary technical school is described. The entire process of group work, aided by teaching materials, and the organisation of the learning process are described. Relevant findings from the surveys carried out before and after the knowledge assessment are presented.

Keywords: function and its characteristics, learning achievements portfolio, mathematics, group work, learning to learn

α Uvod

Celovitega razvoja vključevanja kompetence učenje učenja v pouk se je smiselno lotiti sistematično in postopno. Če razvoj osredotočimo na en sam oddelek, je delo preglednejše, hkrati pa lahko dosežke izbranega oddelka primerjamo z drugim, kjer kompetence učenje učenja nismo vključevali v takšnem obsegu.

Za celoviti razvoj vključevanja kompetence učenje učenja v pouk sem izbrala tematski sklop Funkcija in njene lastnosti in oddelek 2Vb – 2. letnik programa predšolska vzgoja. Dijaki tega razreda že od vstopa v srednjo šolo spoznavajo različne učne strategije in njihovo uporabo pri različnih predmetih (matematika, zgodovina, geografija, kemija). Pri matematiki je treba vložiti veliko energije, če dijak želi biti zadovoljen s svojimi rezultati. Prepričana sem, da bi dijaki s prizadevnejšim, dejavnejšim pristopom dosegali (še) boljše rezultate, zato sem se odločila, da naredim spremembo v podajanju učne snovi, ki je večinoma potekala frontalno z vključevanjem dijakov v reševanje posameznih primerov. Zamislila sem si, da bo sklop večinoma izpeljan v obliki skupinskega dela, voden z napotki na delovnih listih. Temo Funkcija in njene lastnosti sem izbrala s posebnim razlogom. Snov tega sklopa je z mojega vidika zelo pomembna in kaj lahko se zgodi, da ob koncu ne bom zadovoljna z rezultati. Ker pa se v nadaljevanju začnemo ukvarjati s potenčno, korensko in kvadratno funkcijo, je potem še veliko možnosti, da dopolnimo in utrdimo znanje tako, da bodo vsi dijaki dosegli cilje, zastavljene v učnem načrtu.

Vključevanja celovitega razvoja kompetence učenje učenja sem se lotila na meta-kognitivni ravni. Bolj me je pri tem zanimalo,

kako zastavljeni cilji in lastna pričakovanja vplivajo na doseganje zastavljenih ciljev. Tako sem dejavnosti razširila na razredno uro, kjer smo z dijaki izvedli dejavnosti pred učenjem (postavljanje ciljev) in predvsem dejavnosti po učenju (ankete, analiza rezultatov, analiza doseženih ciljev ipd.). Pri matematiki pa je potekal izvedbeni del: usvajanje in utrjevanje učne snovi, preverjanje in ocenjevanje znanja. Pričakovala sem, da bodo rezultati ocenjevanja znanja boljši tako v primerjavi s predhodnimi ocenjevanji kot tudi v primerjavi z ocenjevanjem znanja istega sklopa s preteklimi generacijami.

β Predstavitev tematskega sklopa

Vzroke za izbiro tematskega sklopa Funkcija in njene lastnosti sem pojasnila že v uvodu. Za izvedbo sklopa sem pri matematiki porabila 17 šolskih ur, pri razredni uri pa 5. Približno pet ur dela sem vložila v pripravo vsega gradiva za izvedbo skupinskega dela (delovni listi, vprašalniki, predstavitev ...), še enkrat več pa za analizo vsega gradiva, ki je nastajalo med samo izvedbo tematskega sklopa (kontrolne naloge, ankete, mapa Funkcija in jaz).

Cilji, ki naj bi jih dijaki dosegli, so v skladu z učnim načrtom, nekaj pa se jih nanaša na vključevanje kompetence učenje učenja. Dijak tako dopolni znanje o koordinatnem sistemu, pozna definicijo funkcije, zna določiti definicijsko območje in zalogo vrednosti funkcije ter zapiše asimptote funkcije. Zna določiti in zapisati na različne načine intervale, na katerih je funkcija pozitivna oz. negativna, ter intervale naraščanja in padanja funkcije. Dijak zna določiti zgornjo in spodnjo mejo funkcije ter pozna omejenost

funkcije. Ugotovi in utemelji sodost oz. lihost funkcije s pomočjo grafa in računsko. Nauči se določiti injektivnost, surjektivnost in bijektivnost funkcije. Zna poiskati predpis za inverzno funkcijo in narisati njen graf s pomočjo zrcaljenja čez simetralo lihih kvadrantov. Dijak izvaja premike in raztege funkcij (v smeri ordinatne in abscisne osi). Cilji, ki se nanašajo na vključevanje kompetence učenje učenja, pa pričakujejo, da si dijak zna zastaviti osebne in učne cilje, samostojno izbere primerne učne strategije in smiselno razporeja čas priprave na ocenjevanje znanja. Poleg tega pa dijak uporablja IKT pri reševanju nekaterih nalog ter zna poiskati dodatne vire informacij in nalog (v učbenikih, na spletu) ter ovrednotiti njihovo primernost, težino.

Sama sem pričakovala da bodo doseženi vsi operativni cilji pri večini dijakov v razredu. Pričakovala sem tudi težave pri dijakih, ki so inteligentni, vendar nimajo razvitih delovnih navad do te mere, da bi znanje dobro utrdili, in večjo uspešnost dijakov z dobrimi delovnimi navadami.

Pri obravnavi tega sklopa sem uporabljala največ skupinsko delo, frontalno sem predstavila le injektivnost, surjektivnost in bijektivnost funkcije ter inverzno funkcijo.

Želela sem, da dijaki razvijejo naslednje strategije učenja: postavljanje ciljev, uporaba bralnih učnih strategij (predvsem VŽN), izdelavo zapiskov, miselnih vzorcev in pojmovnih mrež.

γ Organizacija učnega procesa

Z dejavnostmi med učenim procesom spodbujamo razvoj kompetence učenje učenja. Ker je delo v razredu potekalo v glavnem v skupinah, je bila razlika med dejavnostmi

učitelja in dejavnostmi dijaka očitna. Vse je težilo k čim večjemu delovanju dijakov med samim poukom in tudi doma.

V izbranem razredu sem bila razredničarka, zato sem dejavnosti časovno usklajeno izvedla pri razredni uri in pri matematiki. Pri razredni uri smo izvajali predvsem dejavnosti pred učenjem in po njem, pri matematiki pa dejavnosti, ki se nanašajo na izvedbo tematskega sklopa. Tako lahko pripravi in analizi posvetimo več časa, učni proces pri matematiki pa teče neovirano. Če možnosti takšne razporeditve dela nimamo, lahko seveda vse dejavnosti izvedemo pri matematiki.

Pred učenjem

Učitelj je na tej stopnji zelo dejaven. Pripravi delovne liste, anketne vprašalnike, celotno zasnovo izvedbenega dela sklopa in vse potrebne pripomočke. Dijake vodi v postavljanju učnih ciljev s pomočjo vprašanj (gradivo 1).

Postavljanje ciljev

Dijaki zapišejo cilje na list papirja po točkah.

1. Moje osebne želje in cilji (v zvezi s prihajajočim tematskim sklopom):

2. Kako bom uresničil/a svoje želje in cilje:

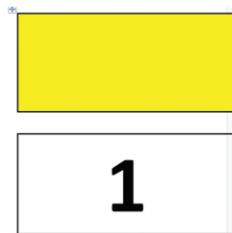
3. Učni cilji tematskega sklopa Funkcija in njene lastnosti (usmeritev pri učenju):

[Gradivo 1]

Učitelj poda navodila za delo med celotnim sklopom: od začetka do konca in predstavi časovni okvir izvedbe sklopa, datumsko določi termin preverjanja in ocenjevanja znanja. Predstavi mapo učnih dosežkov, poimenovano Funkcija in jaz, ter kaj vse naj bi bila njena vsebina. Napove načine sprotnega preverjanja izvedbe dejavnosti. Predstavi način razdeljevanja v skupine: matična skupina in delovna skupina. Razdelilnik skupin sem povzela po neki predstavitvi dobre prakse na študijski skupini za matematiko v Slovenski Bistrici. Vsak dijak izžreba majhen listič in se tako razdeli v skupino. Vsak listič ima eno število in eno barvo (slika 1). Na omizje sem postavila velik list, na katerem je bila označena številka in barva (slika 2), da je razporeditev potekala hitreje. Ob koncu ure učitelj pobere vse majhne in velike listke, da jih lahko uporabi naslednjič. Priporočam, da se listki plastificirajo. Matična skupina je lahko enkrat določena s številkami, spet drugič z barvami. V njej se dijaki najprej seznanijo, nato jo zapustijo in ob koncu ure se vrnejo v njo ter izvedejo poročanje. V delovni skupini se izvede učni proces učne ure. Dijaki se v njej naučijo določeno snov, si zapišejo zapiske in rešujejo naloge.

1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6

[Slika 1] Velik list razrežemo na majhne listke



[Slika 2] Primer velikega lista za omizje

Dejavnosti dijaka v tam delu niso tako velike, so pa zelo pomembne z vidika vpliva na končen uspeh. Dijak zapiše učne cilje sklopa, zapiše osebne cilje in pričakovanja o tematskem sklopu. Pripravi mapo ali zvezek za izdelavo zapiskov, miselnih vzorcev in preostalega gradiva, ki bo nastalo med sklopom. Zapiše predstavljeni časovni okvir in ga uskladi s svojim časovnim načrtom učenja. Poda predloge o sprotne preverjanju znanja.

Dejavnosti pred učenjem so bile izvedene pri razredni uri, dijaki pa so mape in časovni načrt učenja pripravljali tudi doma.

Med učenjem

Učiteljeva vloga med dijakovim učenjem sta predvsem spremljanje in usklajevanje izvajanja sklopa, še posebej med skupinskim delom. Učitelj poda morebitne potrebne dodatne usmeritve in razlage. Redno pregleduje opravljene domače naloge in daje vsebinsko matematične povratne informacije. Frontalno poda razlago: injektivnost, surjektivnost in bijektivnost funkcij, inverzna funkcija.

Med učenjem želimo, da dijak prevzame odgovornost za svoje učenje in je samoiniciativen. S pomočjo razdelilnika skupin se dijaki razdelijo v matične in delovne skupine (po številkah in po barvah). Učno snov v skupinah predelajo ob podpori delovnih listov

(gradivo 2, 3, 4, 5 in 6). Z uporabo različnih strategij in postavljenimi cilji usvajajo in utrjujejo znanje. Uporabljajo zbirko nalog Alfa in druge učbenike, medmrežje ter grafično računalno kot vir dodatne razlage ali potrditve pravilnosti rešitev. Sodelujejo v skupinah in pomagajo drug drugemu z utemeljevanjem, pojasnjevanjem snovi. Izdelujejo zapiske,

grafične organizatorje, miselne vzorce. Zapiske uredijo v mapi Funkcija in jaz (ali v zvezku). Redno delajo domače naloge. Samostojno se pripravijo na preverjanje in ocenjevanje znanja z izbiro primernih nalog za utrjevanje znanja.

Vse dejavnosti, ki potekajo med učenjem, izvajamo pri pouku matematike.

Funkcija in njene lastnosti I

Ime, priimek: _____

Člani matične skupine: _____

Člani delovne skupine: _____

1. Naučite se, kaj je definicijsko območje in kaj zaloga vrednosti (Alfa, stran 68). Rešite naloge: 146 a, f; 148 c; 150 c; 151 c; 152 d.
2. Naučite se, kaj je graf funkcije (Alfa, stran 75). Rešite naloge: 154 g; 155 b; 157 b; 159 b, e, i.
3. Naučite se, kaj je predznak funkcije (Alfa, stran 83). Rešite naloge: 161 b, g; 162 c, e, f; 164 c, d; 165 b, f; 166 c, e; 168 c, d.
4. Pomagate si lahko tudi geogebro ali grafičnim računalom in s spletnimi stranmi: <http://www.e-um.si/>, http://si.openprof.com/wb/funkcije_in_njene_lastnosti#Realna_funkcija in <http://www.nauk.si/materials/134/out/index.html#state=1>

Domača naloga: 148 e; 150 e; 152 e; 154 e; 156 e; 158 c; 159 g, h; 161 d; 163 b, c; 164 e, f; 165 c, e; 168 e, f.

[Gradivo 2]

Funkcija in njene lastnosti 2

Ime, priimek: _____

Člani matične skupine: _____

Člani delovne skupine: _____

1. Zapiši, kaj je ničla funkcije in kako jo izračunamo. Razloži njen pomen za graf funkcije.
2. Zapiši, kaj je začetna vrednost funkcije in kako jo izračunamo. Razloži njen pomen za graf funkcije.
3. Zapiši, kdaj je funkcija pozitivna in kako to določimo.
4. Zapiši, kdaj je funkcija negativna in kako to določimo.
5. Reši naloge: 161 b, g; 162 c, e, f; 164 c, d; 165 b, f; 166 c, e; 168 c, d.
6. Pomagate si lahko tudi z geogebro ali grafičnim računalom in s spletnimi stranmi: <http://www.e-um.si/> in <http://www.nauk.si/materials/134/out/index.html#state=1>

Domača naloga: 161 d; 163 b, c; 164 e, f; 165 c, e; 166 f; 168 e, f.

[Gradivo 3]

Funkcija in njene lastnosti 3

Ime, priimek: _____

Člani matične skupine: _____

Člani delovne skupine: _____

1. Zapiši, kdaj je funkcija naraščajoča. Preprosto razloži, kako to vidimo iz grafa funkcije.
2. Zapiši, kdaj je funkcija padajoča. Preprosto razloži, kako to vidimo iz grafa funkcije.
3. Ali je funkcija zmeraj samo naraščajoča oziroma padajoča? Odgovor utemelji.
4. Zapiši, kdaj je funkcija navzgor omejena in kaj je zgornja meja.
5. Zapiši, kdaj je funkcija navzdol omejena in kaj je spodnja meja.
6. Zapiši, kdaj je funkcija omejena.
7. Reši naloge: 169 h; 170 h, m; 171 b, i; 176 b, f, g; 177 b.
8. Pomagate si lahko tudi z geogebro ali grafičnim računalom in s spletnimi stranmi: <http://www.e-um.si/> in <http://www.nauk.si/materials/134/out/index.html#state=1>

Domača naloga: 171 e, h, j; 172 a; 176 e, i, j; 177 g (naloge lahko rešiš s pomočjo GeoGebre tako, da si narišeš graf funkcije).

[Gradivo 4]

Funkcija in njene lastnosti 4

Ime, priimek: _____

Člani matične skupine: _____

Člani delovne skupine: _____

1. Zapiši, kdaj je funkcija soda in kako to pokažemo računsko. Preprosto razloži, kako to vidimo iz grafa funkcije.
2. Zapiši, kdaj je funkcija liha in kako to pokažemo računsko. Preprosto razloži, kako to vidimo iz grafa funkcije.
3. Ali je funkcija zmeraj samo soda oziroma liha? Odgovor utemelji.
4. Reši naloge: 179 b, e; 180 d, f; 181 e; 182 b, f, p; 183 b; 184 d; 187 a, e.
5. Pomagate si lahko tudi geogebro ali grafičnim računalom in s spletnimi stranmi: <http://www.e-um.si/> in <http://www.nauk.si/materials/134/out/index.html#state=1>

Domača naloga: 179 g, h; 180 j, k; 181 j, l, o; 182 a, g, j; 183 d; 184 c; 187 b.

[*Gradivo 5*]

Funkcija in njene lastnosti 5

Ime, priimek: _____

Člani matične skupine: _____

Člani delovne skupine: _____

1. Zapiši, kdaj je funkcija injektivna. Preprosto razloži, kako to vidimo iz grafa funkcije.
2. Zapiši, kdaj je funkcija surjektivna. Preprosto razloži, kako to vidimo iz grafa funkcije.
3. Zapiši, kdaj je funkcija bijektivna.
4. Ali lahko 'popravljamo' injektivnost in surjektivnost funkcij? Odgovor utemelji.
5. Reši naloge: 188 d, h, i, k; 189 b, g; 191 b, g; 192 e, f.
6. Pomagate si lahko tudi geogebro ali grafičnim računalom in s spletnimi stranmi: <http://www.e-um.si/> in <http://www.nauk.si/materials/134/out/index.html#state=1>

Domača naloga: 188 c, f, l; 189 c, e, i; 190 d, h, k; 191 c, i; 192 j, k.

[*Gradivo 6*]

Po učenju

Delo učitelja se po učenju zelo poveča. Učitelj analizira ankete pred ocenjevanjem znanj in po njem ter analizira ankete o prednostih in slabostih načina dela v sklopu Funkcija in njene lastnosti. Pregleda mape Funkcija in jaz (oz. zvezke). Dijakom poda povratno informacijo o rezultatih anket, uspešnosti ocenjevanja znanja in poda lastno oceno o uspešnosti izvedbe sklopa. Dejavnost dijaka je v tem delu še vedno velika, predvsem do

ocenjevanja znanja, potem pa se nekoliko zmanjša. Dijaki v tem delu izpolnijo anketo pred ocenjevanjem znanja (vprašalnik 1), rešijo nalogo za ocenjevanje znanja in izpolnijo anketo po ocenjevanju znanja (vprašalnik 2). Dopolnijo mapo Funkcija in jaz z analizo doseženih osebnih ciljev. Podajo mnenje o načinu izvedbe sklopa. Analizirajo prednosti in slabosti načina dela v tem sklopu ter podajo mnenje o smiselnosti uporabe takšnega načina dela v prihodnje (vprašalnik 3).

Vprašalnik 1: pred ocenjevanjem znanja

Ime, priimek: _____

1. Kakšno oceno pričakuješ? Obkroži. nzd (1) zd (2) db (3) pdb (4) odl (5)
2. Kako se počutiš? Obkroži ustrezen odgovor (lahko več odgovorov).
 - a) Strah me je.
 - b) Napet/-a sem.
 - c) Nestrpen/-na sem.
 - d) Nervozen/-na sem.
 - e) Sem pomirjen/-a.
 - f) Sem skoncentriran/-a.
 - g) Sem samozavesten/-na.
 - h) Drugo: _____

Vprašalnik 2: po ocenjevanju znanja

Ime, priimek: _____

1. Kakšno oceno pričakuješ? Obkroži. nzd (1) zd (2) db (3) pdb (4) odl (5)
2. Kako se počutiš? Obkroži ustrezen odgovor (lahko več odgovorov).
 - a) Strah me je.
 - b) Napet/-a sem.
 - c) Nestrpen/-na sem.
 - d) Nervozen/-na sem.
 - e) Sem pomirjen/-a.
 - f) Sem skoncentriran/-na.
 - g) Sem samozavesten/na.
 - h) Drugo: _____
3. Kako dolgo si se pripravljaj/a na ocenjevanje znanja? Obkroži. do 2 uri 2–6 ur več kot 6 ur

4. Na kakšen način si se pripravljaj/-a na ocenjevanje znanja? Obkroži. – lahko več odgovorov

- a) Delal/-a sem izpiske.
- b) Reševal/-a sem naloge iz Alfe.
- c) Reševal/-a sem domače naloge.
- d) Reševal/-a sem tudi dodatne naloge s spletne učilnice in drugih virov.
- e) Delal/-a sem miselne vzorce.
- f) Izpisal/-a sem si formule in pravila na poseben pomožni list.
- g) Zapisal/-a sem si zaporedje korakov reševanja nalog.
- h) Snov sem le ustno ponavljal/-a.
- i) Snov in naloge sem se naučil/-a na pamet.
- j) Drugo: _____

5. Oceni naslednje trditve.

	nikoli	redko	pogosto	vedno
S svojim načinom priprave na kontrolno nalogo sem zadovoljen/-na.				
Pri pripravi na kontrolno nalogo uporabljam dodatno gradivo (moodle, e um, nauk.si, geogebra, druge zbirke nalog ...).				
Pri pripravi na kontrolno nalogo poiščem plačljivo pomoč pri inštruktorjih.				
Pri pripravi na kontrolno nalogo mi pomagajo sošolci ali sošolke.				
Pri matematiki sproti rešujem domače naloge.				
Če česa ne razumem, vprašam pri pouku.				
Všeč mi je, ko naloge na tablo rešujejo dijaki.				
Snovi pri urah matematike ne utegnem slediti – razlaga je prehitra.				
Pri urah matematike mi je dolgčas.				
Matematike me je strah.				

6. Boš pri pripravi na naslednje ocenjevanje znanja kaj spremenil/-a? DA NE

7. Kako bi ti izboljšal/-a pouk matematike?

Vprašalnik 3: analiza dela

1. Ime, priimek:
2. Ali si dosegel/a osebne cilje, ki si si jih zastavil/-a pred izvedbo tega sklopa? (obkroži) DA NE
3. Sklop Funkcija in njene lastnosti smo predelali na drugačen način kot delamo pri matematiki sicer. V primerjavi z običajnim načinom dela v razredu pri matematiki ustrezno dopolni naslednje trditve.

	boljše	isto	slabše
Pri urah matematike sem se počutil/-a...			
Snov razumem ...			
Opravljanje domačih nalog je bilo ...			
Prilagajanje hitrosti dela, podajanje razlage je bilo ...			
Razporejanje porabe časa za reševanje nalog je bilo ...			
Kakovost znanja je ...			

4. Ti je bil način dela všeč? DA NE
5. Si želiš takšnega načina dela tudi v prihodnje? DA NE
6. Zakaj si/ne želiš takšnega načina dela tudi v prihodnje?

7. Bi pri izvedbi tega sklopa kaj spremenil/-a? DA NE
8. Zakaj?

9. Želiš še kaj sporočiti v zvezi z izvedbo samega sklopa ali o urah matematike nasploh, profesorici, stanju v razredu ...?

Pri matematiki dijaki izpolnijo anketi pred ocenjevanjem znanja in po njem ter rešijo nalogo za ocenjevanje znanja. Vse druge dejavnosti se izvedejo pri razredni uri.

δ Nekaj izsledkov analize spremljave dela in anket

Pri izbiri in načrtovanju izvedbe sklopa sem si tudi sama najprej postavila nekaj ciljev. S spremenjenim načinom dela sem želela dijake spodbuditi k doseganju boljših

rezultatov in ugotoviti, kako se odzivajo in prilagajajo spremembam. Želela sem izboljšati njihove učne rezultate in povečati njihovo delovanje pri samem pouku kot tudi doma ter podrobneje spremljati njihov način učenja, sodelovanje z drugimi dijaki in sposobnost iskanja dodatne literature. Na podlagi teh postavljenih ciljev in želja sem lažje izbrala tematski sklop in pripravila celoten izvedbeni načrt. Praktično se mi je zdelo razdeliti delo na razredno uro in matematiško. Kot sem že zapisala, sem pri razredni uri izvedla večino priprave na skupinsko delo,

postavljanje ciljev (predvsem pred učenjem) in vse analize (po učenju). Ves izvedbeni del pa sem izpeljala pri urah matematike (med učenjem).

Pri načrtovanju sklopa so se mi porajali dvomi. Najbolj me je skrbelo, ali bodo dijaki vzeli snov dovolj resno in dali med samo izvedbo vse od sebe. Razdeljevanje v skupine je s pomočjo razdelilnika (slika 1 in 2) potekalo zelo hitro. Ker so dijaki že v odmoru pripravili omizja, je razdelitev v skupine trajala kakšne 3 do 4 minute. Samo delo v skupinah je potekalo dobro. Dijaki so dobro sodelovali med seboj in nastajali so kakovostni zapisi v zvezkih in mapah. Občasno so tudi pobrskali po medmrežju (v vsaki učilnici imamo računalnik z dostopom do medmrežja) ali so z geogebro preverili svoje rešitve, vendar veliko manj, kot sem pričakovala.

Med skupinskim delom sem imela dovolj časa, da sem lahko sprotno preverjala izvajanje domačih nalog. Domače naloge sem preverila sedemkrat. Dijakom sem dodelila:

- plus, če je bila naloga v celoti opravljena, z največ dvema napakama,
- piko, če je manjkalo nekaj nalog ali niso bile narejene pravilno,
- minus, če je naloga manjkala v celoti.

Manjša primerjava podeljenih znakov pri prvem, tretjem in zadnjem preverjanju domače naloge:

	1. domača naloga	3. domača naloga	7. domača naloga
-	7	2	5
•	9	7	5
+	7	20	20

[Tabela 1] Primerjava opravljanja domačih nalog

Število neopravljenih nalog se ni zmanjšalo na nič, povečalo pa se je število pravilno

opravljenih domačih nalog, kar je zelo pozitivno. Ker sem delovne liste sproti objavljala v spletni učilnici, so imeli dostop do njih tudi dijaki, ki so pri kateri izmed ur manjkali. Opazila sem, da so tudi nekateri tisti, ki so manjkali, opravili domačo nalogo iz prejšnje ure in doma predelali snov, ki bi jo morali v šoli.

Izvedene ankete so mi ponudile zelo zanimive odgovore. Najbolj me je presenetila analiza dela, ki je pokazala, da je približno polovica dijakov zadovoljna s takšnim načinom dela in bi na tak način nadaljevali, druga polovica pa s takim načinom sploh ni zadovoljna. Razloge za zadovoljstvo so navajali: večja dejavnost dijakov pri pouku, večja motiviranost in možnost prilagajanja tempa osvajanja snovi ali preprosto, ker so dosegli boljšo oceno. Razlogi nezadovoljstva pa so predvsem: slabše razumevanje snovi, želijo razlago snovi profesorice in povečana potreba po iskanju dodatne pomoči sošolcev ali inštruktorjev. Pričakovala sem, da se bo izkazalo, da razredu ustreza en način dela, tako pa sem pristala na isti dilemi kot na začetku: kako podajati snov, da bo imela korist večina dijakov. V prihodnje bom vsekakor še uporabljala skupinsko delo pri pouku matematike, vendar ne v celotnem sklopu. Menim, da bodo v kombinaciji s frontalnim poukom dijaki lahko dosegali boljše rezultate.

Ob koncu sklopa me je najbolj zanimal rezultat končnega ocenjevanja znanja. Ker dijaki niso prihajali k tabli reševati primerov, nisem imela tako dobrega pregleda nad osvojenim znanjem kot sicer, kar me je še posebej motilo ob sestavljanju ocenjevanja znanja. Smiselno se mi je zdelo uporabiti preverjeno kontrolno nalogo, ki ga je pisala ena izmed prejšnjih generacij. Tako sem lahko vzporedno naredila dve primerjavi: primerjava

	Dosežena ocena			
	Testna skupina		Kontrolna skupina	
	f	f (%)	f	f (%)
nzd(1)	4	13,33	1	3,57
zd(2)	6	20,00	9	32,14
db(3)	11	36,67	9	32,14
pdb(4)	7	23,33	6	21,43
odl(5)	2	6,67	3	10,71
skupaj	30	100,00	28	100,00

[Tabela 2] Primerjava dosežka razreda z dosežkom prejšnje generacije pri isti kontrolni nalogi

Primerjava ocene dijaka s povprečjem predhodno pridobljenih ocen		
	f	f (%)
boljše od povprečja predhodno pridobljenih ocen	12	41,38
enako kot povprečje predhodno pridobljenih ocen	9	31,03
slabše kot povprečje predhodno pridobljenih ocen	8	27,59
Skupaj	29	100,00

[Tabela 3] Primerjava ocene dijaka s povprečjem predhodno pridobljenih ocen

dosežka celotnega razreda glede na dosežek prejšnje generacije pri isti kontrolni nalogi in primerjava dosežene ocene glede na ocene prejšnjih treh ocenjevanj znanj.

V primerjavi s prejšnjo generacijo ni bistvenih razlik v doseženih rezultatih. Bolje se je z mojega vidika odrezala prejšnja generacija, ker je bilo manj negativnih ocen in več odličnih. Če pa upoštevam to, da je bila prejšnja generacija na splošno v matematiki močna, testna skupina pa nekako v povprečju, potem lahko trdim, da je rezultat testne skupine več kot zadovoljil moja pričakovanja.

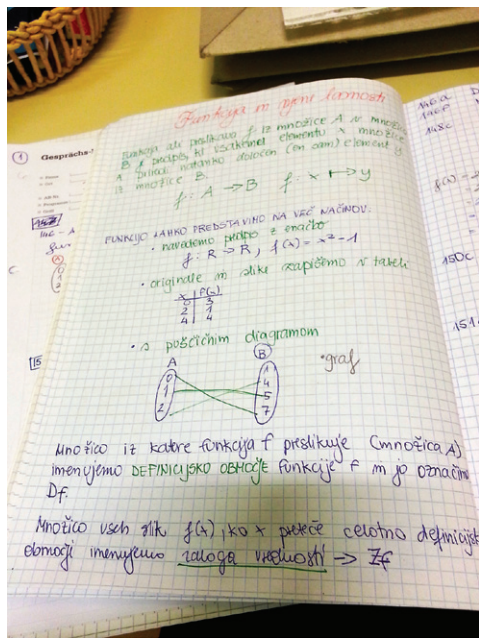
Primerjava pridobljene ocene iz sklopa Funkcija in njene lastnosti s povprečjem predhodno pridobljenih ocen pri matematiki v letošnjem šolskem letu pa pokaže, da ima skupinsko delo vendarle pozitiven vpliv

na učenje in osvajanje učne snovi. Zajela sem le 29 dijakov od 30, ker se je en dijak ob polletju prepisal v ta razred z gimnazijskega programa. Kar 21 dijakov je doseglo isto ali celo boljšo oceno od povprečja predhodno pridobljenih ocen. Med njimi so tudi takšni, ki jim sicer matematika dela kar precejšnje preglavice in so bili svojega uspeha ob povečanem vložnem trudu zelo veseli. Po drugi strani pa je med temi osmimi, ki so dosegli slabšo oceno od povprečja predhodno pridobljenih ocen, tudi nekaj sicer uspešnih dijakov. Ti dijaki so tudi navedli v analizi dela, da jim skupinsko delo ni bilo všeč, ker so pogrešali razlago profesorice, in da si ob reševanju nalog na tablo največ zapomnijo. Presenetila me izjava dijaka, ki je navedel, da sploh ne rešuje domačih nalog in da se matematiko uči na pamet oz. z branjem snovi. To

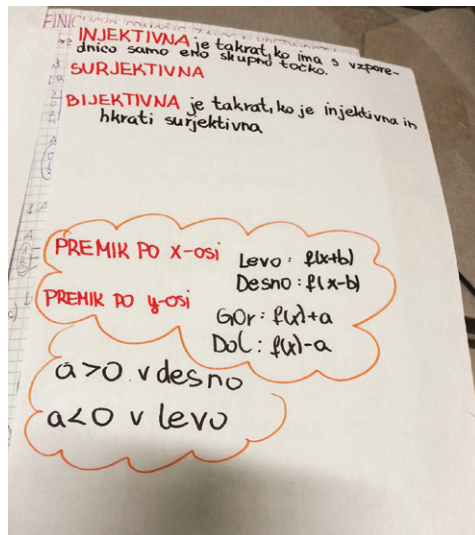
je sicer sposoben dijak, aktiven športnik, ki zaradi tekmovanj veliko manjka pri pouku. Med individualnim pogovorom je pojasnil, da si največ zapomni s poslušanjem pri pouku, snov pa doma le ponovi tako, da jo prebere. Njegov učni slog tako tudi pojasni sicer nekoliko slabši učni uspeh glede na njegove inteligenčne sposobnosti.

Pregledovanje nastalih map Funkcija in jaz je bilo zelo zamudno, ampak koristno delo. Dijaki so se s pripravo zelo potrudili in mape niso bile le izdelek za profesorico, temveč so bile koristen priročnik za učenje. Veliko snovi so si dijaki pojasnili na čisto preprost, njim razumljiv način.

Nekateri so se posebej potrudili pri zapisu teoretičnih vsebin (slika 3), drugi pa so si pomembnejše stvari zapisali na poseben list, ki so ga uporabljali pri reševanju nalog (slika 4).

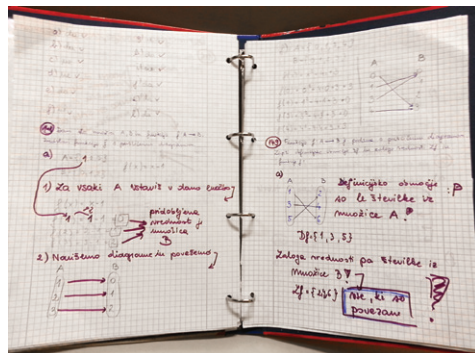


[Slika 3] Zapis teorije



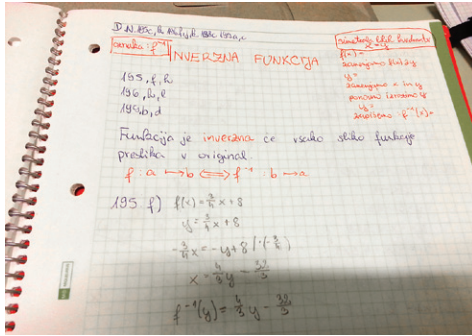
[Slika 4] Pomožni list

Večina zapiskov je vsebovala razne poja-snila (slika 5) in opombe, zapisana nekje ob robu listov (slika 6).

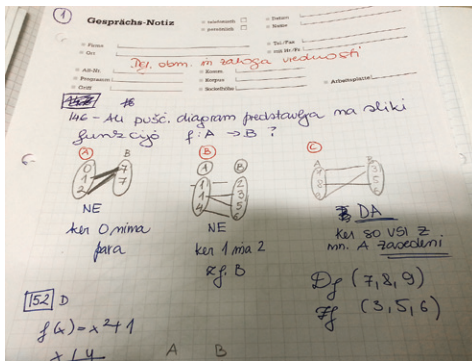


[Slika 5] Pojasnilo ob nalogi

Skoraj ni bilo mape, ki ob rešenih nalogah ne bi vsebovala pojasnil ob odgovorih (slika 7). To me je še posebej razveselilo, saj sem se ob nekaterih pojasnilih skoraj slišala, kako razlagam pri pouku.



[Slika 6] Opomba ob robu lista



[Slika 7] Pojasnila ob odgovorih

Ob koncu pregleda map, zvezkov in preostalega gradiva, ki so ga pripravili dijaki, sem prišla do sklepa, da dijaki v večini znajo pripraviti kakovostne zapiseke in tudi izluščiti bistvo snovi. Dobri zapiski so zagotovo tudi prvi korak do znanja in tudi do dobrega rezultata pri ocenjevanju znanja. Ta povezava se je do neke mere tudi pokazala, ko sem primerjala mape oz. zapiseke s pridobljenimi ocenami posameznih dijakov. Iz priprave map smo se vsi nekaj naučili: nekateri dijaki so spoznali, da je res pomembno, da si pripravijo dobre zapiseke in utrjujejo znanje sproti, jaz pa sem se naučila, da moram dijakom bolj zaupati pri pripravi lastnih zapisov.

ε Za konec

Glavni poudarek pri načrtovanju in izvedbi sklopa je bil na ciljno usmerjenem učenju. Postavljanje osebnih ciljev sem dopolnila s postavitvijo učnih ciljev, ki so jim dijaki sledili s pomočjo vprašanj na delovnih listih. Sama izbira ustreznih učnih strategij in oblikovanje zapisov sta večinoma prepuščena dijakom. Iz izbire učnih strategij se ob koncu sklopa lažje razbere dijakov osebni učni stil. Analiza učnih slogov celotnega razreda nam je lahko v veliko pomoč pri načrtovanju naslednjih dejavnosti v razredu, še posebej, če večina dijakov uporablja isti učni slog. Z analizo učnih slogov tudi lažje odkrijemo vzroke neuspehov pri nekaterih dijakih ter jih usmerimo h kakovostnejšemu in uspešnejšemu učenju.

Spremembe so dobrodošle, predvsem pri pouku, z več vidikov. Če uporabljamo le eno učno metodo, se preveč ukalupimo in dijaki se polenijo. Z različnimi načini dela se učijo prilagajanja in usvajanja znanja tudi na drugačne načine, kar je med drugim tudi smisel učenja učenja. Dijaki tako uvidijo, da vir znanja ni nujno le učitelj, ampak je dosegljivo tudi iz drugih virov. Nekoliko je ob tam uvidu razbremenjen tudi učitelj, saj se iz 'natakarja za serviranje znanja' spremeni v spremljevalca in usmerjevalca miselnega procesa, ki dijaka pripelje do lastnega odkrivanja znanja. Zadovoljstvo ob tem je obojestransko: učitelj se veseli uspehov svojih dijakov, dijaki pa pridobivajo samozavest in zaupanje v lastne sposobnosti, ki je predvsem pri matematiki še vedno zelo skrhano.

Kompetenca učenje učenja se lahko pri matematiki uvaja sistematično in celostno ali zgolj pri posameznih sklopih oziroma urah. Nekatere učne strategije so za

matematiko skoraj samoumevne, spet druge niso tako pogosto uporabljene. Kakor koli pa lahko dijak zmeraj njihovo uporabnost prenese na druge predmete in v vsakdanje

učenje, s tem pa dodamo njegovi izobrazbi večjo vrednost. Kot pravi Georg Simmel: »Izobražen je tisti človek, ki ve, kje bo našel tisto, česar ne ve.«

ζ Viri in literatura:

1. Brilej, Roman, idr. (2009). Alfa. Potence in koreni. Funkcija in njene lastnosti. Zbirka nalog za matematiko v srednjem strokovnem izobraževanju. Ljubljana: ATAJA.
2. Razdelilnik skupin povzet po eni predstavitvi primera dobre prakse na študijski skupini za matematiko v Slovenski Bistrici.

Spletni viri:

1. [http://www.e-um.si/Gimnazija; drugi letnik; Funkcije, potenčna funkcija](http://www.e-um.si/Gimnazija;drugi%20letnik;Funkcije,poten%C4%87na%20funkcija). (Dostop: 5. 3. 2013)
2. <http://www.nauk.si/materials/63/out/index.html#state=1> (Dostop: 5. 3. 2013)