

Mag. Nina Žuman, Gimnazija Franca Miklošiča Ljutomer

KRITIČNA ANALIZA UČENJA PRI KEMIJI

Vsako leto znova pri svojem predmetu (kemija) ugotavljam, da dijaki uporabljajo različne načine in strategije učenja. Različni načini učenja, ki so jih dijaki razvili do vstopa v srednješolsko izobraževanje, so plod osnovnošolskega izobraževanja. Žal pa se izkaže, da ti na višji stopnji izobraževanja, kot je srednja šola, niso vedno uspešni.

Prednostna naloga projektnega tima naše šole, ki je vključen v projekt Uvajanje medpredmetne kompetence učenje učenja v pouk, je, da z dijaki prvih letnikov analiziramo njihov način učenja, da jim pokažemo nekaj učnih strategij in predvsem, da jih naučimo postavljanja kratkoročnih in dolgoročnih učnih ciljev.

Na začetku šolskega leta z dijaki prvih letnikov pri svojem predmetu analiziram njihov način dotedanjšega učenja. Vprašam jih, koliko so se učili in kako so se učili, ali so se učili sproti ali samo pred pisnimi ocenjevanji znanja, ali so bili na preverjanje znanja že pripravljene enako kot za pisno ocenjevanje znanja, ali so pri preverjanju znanja prvič videli naloge, ki so primerne za pisno ocenjevanje znanja glede na obravnavano učno snov, ali so sproti reševali domače naloge.

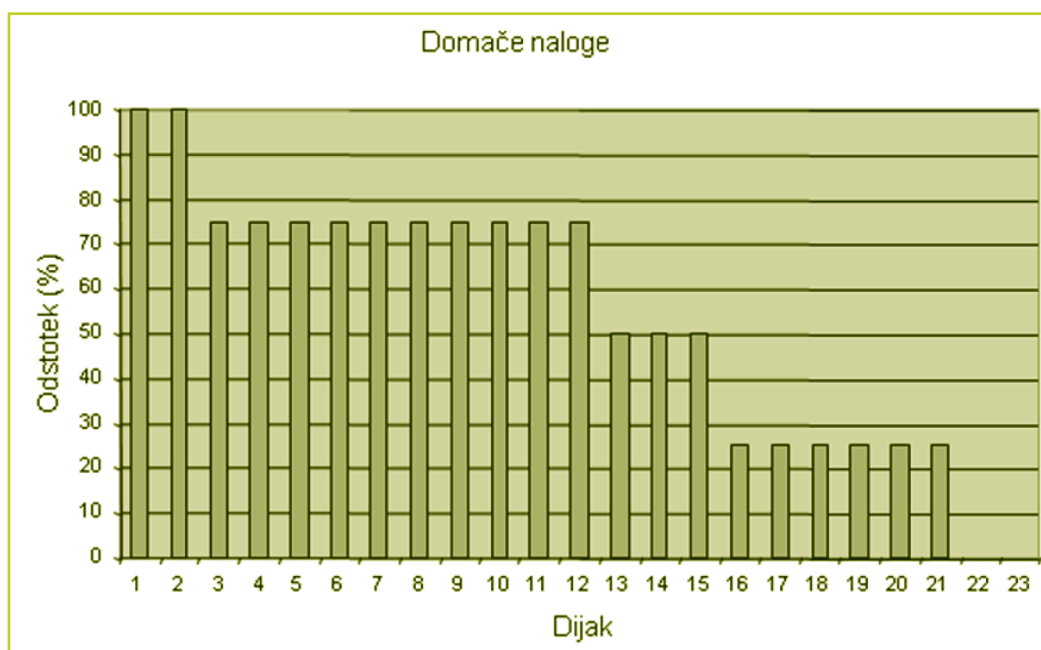
Prav tako se naučimo postaviti si kratkoročne in dolgoročne učne cilje glede na obravnavano učno snov.

Analize so pokazale, da se večina dijakov v osnovni šoli ni veliko pripravljala na pisno ali ustno ocenjevanje

znanja. Večinoma so se dijaki pripravljali en dan pred pisnim ali ustnim ocenjevanjem znanja od ene do treh ur. Redki so se na ocenjevanje znanja pripravljali dva do tri dni. Dijaki se učijo tako, da obravnavano snov preberejo, potem pa rešijo nekaj nalog, ki so jih v šoli že rešili. So pa tudi taki, ki snovi ne preberejo, in poskušajo znanje usvojiti samo z reševanjem nalog. Nekaj pa je tudi dijakov, ki ne preberejo snovi in nalog ne rešujejo, ampak si samo pogledajo postopek reševanja nalog. Dijaki, ki se učijo dva do tri dni, so pri preverjanju znanja tudi dovolj pripravljene, preostali so pripravljene samo toliko, kolikor so usvojili snovi s sprotnim poslušanjem pri šolskih urah. Vesela novica pa je ta, da dijaki rešujejo domače naloge, če so seveda podane s strani učitelja, če že ne sproti, pa vsaj pred pisnim ocenjevanjem znanja. Verjetno pa bi bil rezultat te analize, ki se je izvajala v gimnazijskem programu, drugačen v katerem drugem srednješolskem izobraževanju.

Postavljanje učnih ciljev je za dijake precej trd oreh, zato se na začetku učimo, kaj so učni cilji, kako si jih postavljamo in kako jih dosegamo.

Njihov način učenja in doseganje zastavljenih ciljev poskušam preverjati s pomočjo domačih nalog, ki so usmerjene v doseganje učnih ciljev na višjih taksonomskih stopnjah znanja. Po vsakem zaključenem učnem sklopu dobijo dijaki domačo nalogo. Uspešnost reševanja



Slika 1: Odstotek rešenih domačih nalog po obravnavani učni enoti

in razumevanje le-te tedensko preverjam s pisnimi preverjanji znanja (v podobno zastavljenih nalogah, kot so domače naloge), za katere dijaki ne dobijo ocene. Na test dijaki napišejo tudi, koliko domačih nalog so rešili (v odstotkih). Uspešno rešena preverjanja znanja nagradim z dodatnimi točkami pri ocenjevanju znanja. V nadaljevanju predstavljam analizo reševanja domačih nalog dijakov prvega letnika gimnazijskega programa (evropski oddelek), kjer je sodelovalo 23 dijakov.

Kot je razvidno iz slike 1, vidimo, da sta samo dva dijaka rešila vse predpisane naloge (100 %), velika večina dijakov je rešila 75 % predpisanih nalog, dva dijaka pa žal nista rešila nobene od predpisanih nalog za doseganje učnih ciljev. Dijaki so označeni s številkami zaradi varovanja osebnih podatkov in v analizi imajo dijaki enako številko pri obravnavanju v tabelah. Po predpisanem številu domačih nalog in obravnavani učni snovi ter postavljanju ciljev so dijaki pisali pisno preverjanje znanja, kjer so bile naloge točkovane tako kot pri pisnem ocenjevanju znanja in podan je bil tudi kriterij ocenjevanja znanja. Rezultat pisnega preverjanja znanja je podan na sliki 2.

Pri pisnem preverjanju znanja je bilo pozitivnih 11 dijakov, dva sta dosegla vse točke (100 %). Preostali so pisno preverjanje znanja pisali pod 50 %, kar bi pri pisnem ocenjevanju znanja pomenilo negativno oceno. Če primerjamo opravljene domače naloge in pisno preverjanje znanja, dobimo naslednje rezultate:

Z grafa, na katerem sta prikazana tako reševanje domačih nalog kot pisno preverjanje znanja, vidimo, da ni povezave med domačo nalogo in pisnim preverjanjem znanja. Dva dijaka sta pisala preverjanje znanja 100-odstotno, vendar pa to nista dijaka, ki sta rešila vse predpisane domače naloge. Dijaka, ki sta rešila vse predpisane domače naloge, pa sta dosegla 80 % in 55 % pri preverjanju

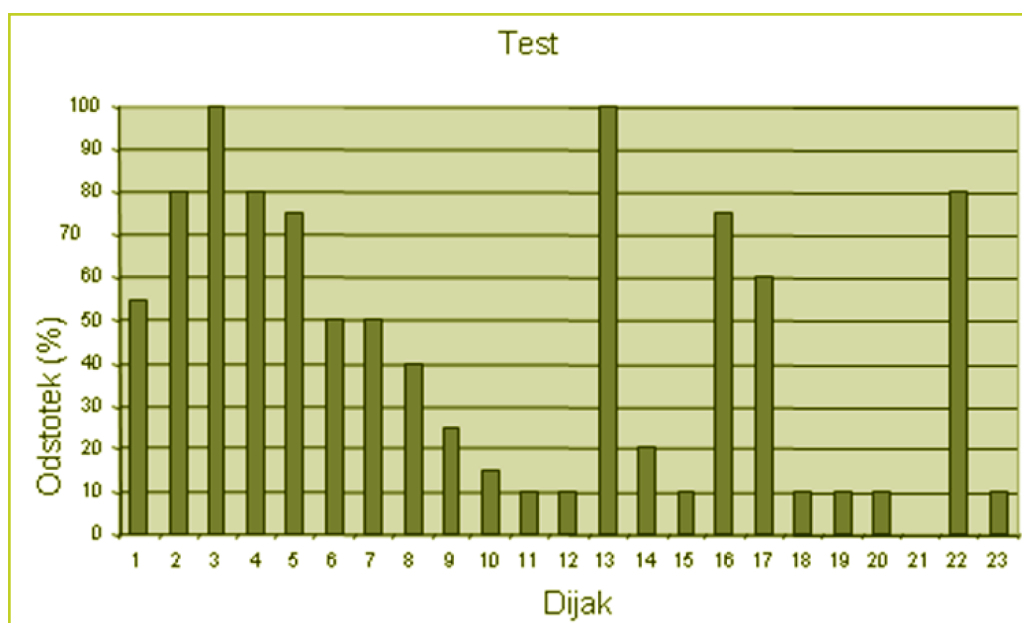
znanja. Prav tako je pet dijakov, ki so rešili več kot polovico predpisanih nalog, preverjanje za oceno pisalo negativno oziroma pod 50 %. Na drugi strani pa so dijaki, ki niso rešili vseh predpisanih domačih nalog in so preverjanje znanja pisali pozitivno. Najbolj je presenetil dijak, ki domačih nalog ni reševal in je preverjanje znanja pisal 80-odstotno.

Predvidevam, da je razlogov za takšen rezultat seveda več:

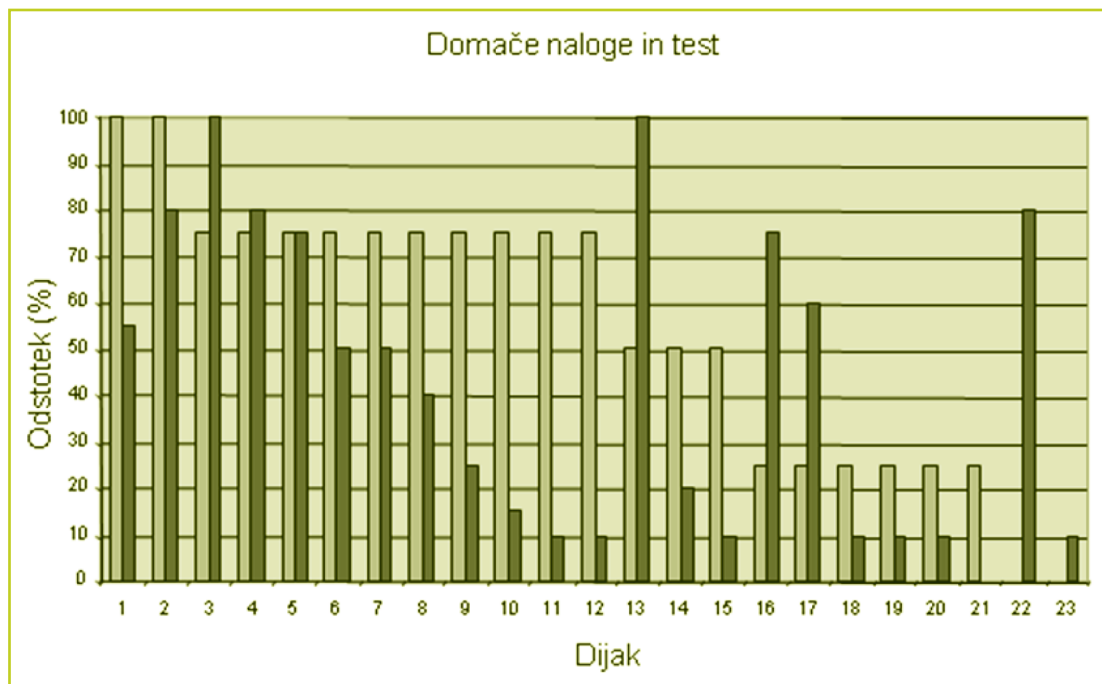
- dijaki ne rešijo vseh predpisanih nalog, a kljub temu napišejo, da so jih rešili,
- dijaki rešijo nekaj odstotkov manj predpisanih nalog, kot so v resnici napisali,
- dijaki rešijo domače naloge površno in pri tem ne razmišljajo o doseganju učnih ciljev,
- dijaki ne želijo priznati pred sošolci dijaki, koliko domačih nalog so rešili,
- dijaki niso vajeni reševati domačih nalog,
- dijaki ne potrebujejo domačih nalog, saj so do zdaj lahko uspešno reševali pisna ocenjevanja znanja tudi brez reševanja domačih nalog.

Glede na vse analize je bilo treba pri dijakih sistematično postavljati domače naloge glede na sposobnost in potrebe posameznega dijaka, torej individualno. To vedno ni bilo mogoče, saj sem časovno omejena in ni možno, da bi se posvečala vsem dijakom individualno. Torej preden spoznam dijaka in njegov način razmišljanja za doseganje posameznega učnega cilja, se učni sklop že konča in že smo pri novi snovi. Tako nekateri dijaki od učne snovi do učne snovi le s težavo dosegajo zastavljene učne cilje in temu primeren je potem tudi rezultat pri pisnem ocenjevanju znanja.

Prav tako ugotavljam, da imajo dijaki po navadi težave z branjem navodil, pretvarjanjem enot in reševanjem



Slika 2: Odstotki pri pisnem preverjanju znanja



Slika 3: Primerjava rešenih domačih nalog po obravnavani učni enoti in odstotki pri pisnem preverjanju znanja

preprostih matematičnih problemov, ki predstavljajo temelj za reševanje kemijskih problemov. Rezultate sem dobila s pregledom njihovih preverjanj znanja, saj so bile naloge sestavljene tako, da so preverjale prav te težave, s katerimi se potem dijaki najpogosteje srečujejo tudi pri pisnih ocenjevanjih znanja. Pisno preverjanje znanja je bilo torej sestavljeno tako, da sem preverila razumevanje (daljšega) besedila naloge, rešitev te naloge, pretvarjanje osnovnih enot, uporabo računalna in izražanje neznanke iz enačb.

Tabela 1: Število dijakov, ki so imeli težave pri preverjanju znanja. Pri tem so imeli nekateri dijaki pri testu sočasno dve ali celo tri od naštetih težav.

TEŽAVE NA PREVERJANJU ZNANJA	Število dijakov
Branje navodil	7
Pretvarjanje enot	5
Matematično izražanje enačb	10
Nepravilna uporaba računalna	3

Dijakom več kot tri vrstice besedilne naloge povzročajo težavo pri povzemanju bistva naloge in kateri učni cilj naloga zasleduje. Prav tako imajo težave, če je v nalogi številka zapisana z besedo, potem jo kar preskočijo in je sploh ne upoštevajo pri izračunu oziroma pogosto naloge ne izračunajo, ker jim je manjkal ključen podatek (npr.: 5 kg ni napisanih s številko, ampak v besedilu piše petkilogramska ...). Dijaki se srečujejo tudi s problemi pretvarjanja enot, in sicer iz kilograma v gram in obratno, prav tako iz litrov v mililitre in obratno ali iz mililitrov v kubične

centimetre. Po preverjanju učnih načrtov iz osnovne šole sem ugotovila, da se s tem prvič srečajo že v 4. razredu osnovne šole. Največ težav pa imajo z izražanjem enačb, in sicer kar deset dijakov je pri preverjanju znanja imelo težave z izražanjem enačb. O tem problemu sem se pogovorila tudi s profesorji matematike in s skupnimi močmi poskušamo rešiti oziroma odpraviti to pomanjkljivost pri preverjanjih znanja in seveda tudi pri pisnih ocenjevanjih znanja, ki predstavljajo največji delež napak. Zadnja napaka je nepravilna uporaba žepnega računalna. V učnem sklopu množina snovi se uporablja Avogadrova konstanta,^[1] ki ima potence, in zato je seveda pri računanju z ulomki in neupoštevanju oklepajev pri izračunu rezultat velikokrat nepravilen. Temu problemu posvečam eno šolsko uro, ko predhodno dijake prosim, naj s seboj prinesejo svoja žepna računalna (vsi jih seveda nimajo vedno v šoli), in potem vsakemu dijaku glede na vrsto računalna pokažem, kako se pravilno izračuna množina snovi, če imamo podano število delcev.

$$[1] N_A = 6,02 \cdot 10^{23} / \text{mol}$$

Spodaj so navedeni primeri naloge, ki smo jo rešili v šoli, naloga, ki so jo imeli dijaki za domačo nalogo, in naloga, ki so jo dijaki dobili pri preverjanju znanja. Naloga je iz učnega sklopa množina snovi.

Primer rešene naloge v šoli:

V treh posodah imaš tri različne snovi. V prvi je 1000 mg kuhinjske soli, v drugi je 250 mol vode, v tretji pa $8,12 \cdot 10^{23}$ molekul glukoze ($C_6H_{12}O_6$).

Dopolni tabelo.

	1. posoda	2. posoda	3. posoda
Masa snovi			
Množina snovi			
Število molekul v posodi			
Število vseh atomov v posodi			

Primer naloge za domačo nalogo:

Jana, Damjan in Nataša so imeli vsak svoje vzorce glukoze ($C_6H_{12}O_6$). Jana je imela stehtanih 20,6 g glukoze, Damjan $4,55 \cdot 10^{22}$ molekul glukoze, Nataša pa 0,0877 mol glukoze. Kolikšna je celotna masa glukoze po združitvi vse treh vzorcev? (Smrdu, 2008)

Primer naloge, ki so jo dijaki dobili pri pisnem preverjanju znanja:

Bolnikom, ki po operaciji še ne morejo normalno jesti, dajejo hranilne snovi prek žile neposredno v kri (infuzija). V ta namen uporabljajo raztopino glukoze ($C_6H_{12}O_6$). Simona, Tejo in Daša so imeli vsak svoje vzorce glukoze. Simona je

imela stehtanih 0,033 mol glukoze, Tejo $42,55 \cdot 10^{22}$ atomov vodika v glukozi, Daša pa 10 g glukoze. Kolikšna je celotna masa glukoze po združitvi vse treh vzorcev?

Smiselno nanizaj podatke v TABELO in izračunaj maso glukoze po združitvi vse treh vzorcev!

Naloga, ki smo jo rešili skupaj v šoli, ima za lažje reševanje tabelo, da so podatki, ki jih dijaki vpisujejo, preglednejši. Potem so dijaki dobili domačo nalogo in pri tem tudi namig, da bi za reševanje uporabili tabelo. Nato pa so nalogo dobili še pri preverjanju znanja in pri tem je v nalogi pisalo, naj si pomagajo s tabelo. Preverjanje znanja je pisalo 21 dijakov, od tega jih je samo 9 podatke smiselno nanizalo v tabelo, drugi dijaki so se trudili narediti tabelo, a niso našli povezave med tabelo, ki smo jo imeli v šoli, in tabelo, ki so jo morali narediti pri domači nalogi. Večina dijakov torej domače naloge ni rešila tako, da bi si pri tem pomagali s tabelo.

Po preverjanju znanja so dijaki pisali pisno nalogo za ocenjevanje znanja. Glede na rešene naloge v šoli, domače naloge in preverjanje znanja so bili rezultati pisnega ocenjevanja znanja slabi.

Žal je samo 15 dijakov oddalo analizo po testu, preostali tega niso želeli.

Vprašalnik, ki so ga dijaki dobili po pisnem ocenjevanju znanja:

ANALIZA IN EVALVACIJA PISNEGA OCENJEVANJA ZNANJA

ANALIZA MOJEGA PISNEGA OCENJEVANJA ZNANJA (prirejeno po M. Plut, 2011)

1. Ocena mojega pisnega ocenjevanja:	1	2	3	4	5
2. Ali si takšno oceno pričakoval/-a?	DA	NE			
3. Kaj je razlog tvoje uspešnosti/neuspešnosti pri kemiji?					
4. Kako dolgo si se pripravljaj/-a na pisno ocenjevanje?	0–2 uri	1–2 dni	4–7 dni	sproti vsak dan	
5. Ali si redno delal/-a domače naloge?	DA	NE			
6. Ali si med poukom pozorno sledil/-a razlagi in vajam?	DA	NE			
7. Ali si koga vprašal, če česa nisi razumel/-a?	DA	NE			
8. Ti je pri učenju kdo pomagal?	DA	NE			

Analiza pisnega ocenjevanja

- Težave mi povzroča oz. nisem še usvojil/-a:
- Dobro znam:
- Naloge, ki so mi delale največ težav:
- Si imel/-a pri reševanju dovolj časa?
- Ali se pisnih ocenjevanj bojiš?
- Napiši en cilj, ki ga želiš pri kemiji doseči:
- Razmisli in napiši, kako se boš kemijo učil/-a naprej. Ali želiš kaj spremeniti pri svojem učenju?
- Kako ti lahko učitelj pomaga pri učenju kemije? (Plut, 2011)

Rezultati analize so podani v tabeli:

Tabela 2: Analiza po pisnem ocenjevanju znanja

Ocena	Pričakovana (1.)	Čas priprave (4.)	Domače naloge (5.)	Pomoč (8.)	Čas reševanja (12.)	Strah (13.)
5	DA	4–7 dni	DA	NE	DA	NE
1	NE	vsak dan	DA	DA	NE	NE
5	DA	0–2 uri	DA	DA	DA	DA
5	DA	0–2 uri	DA	DA	DA	NE
4	DA	0–2 uri	NE	NE	DA	NE
3	NE	1–2 dni	DA	DA	NE	DA
3	NE	vsak dan	DA	DA	NE	NE
2	NE	1–2 dni	NE	DA	DA	NE
2	NE	0–2 uri	DA	DA	NE	DA
2	NE	1–2 dni	NE	DA	NE	NE
1	NE	0–2 uri	DA	NE	DA	DA
1	NE	4–7 dni	NE	DA	NE	DA
1	DA	0–2 uri	NE	NE	NE	NE
1	NE	0–2 uri	DA	DA	DA	NE
1	NE	1–2 dni	NE	DA	NE	DA

Kot vidimo iz tabele, večina dijakov ni pričakovala negativne ocene, čeprav so se nekateri učili zelo malo, torej dan ali dva pred testom, in pred tem niso opravili domačih nalog. Na drugi strani pa so dijaki, ki so naredili domače naloge, se učili in pri tem pričakovali dobro oceno in to tudi dosegli. Zaskrbljujoč pa je podatek, da so se nekateri dijaki učili vsak dan, naredili vse domače naloge, pa so bili pri pisnem ocenjevanju znanja kljub temu neuspešni.

Na vprašanje **Razmisli in napiši, kako se boš kemijo učil/-a naprej. Ali želiš kaj spremeniti pri svojem učenju?** pa so dijaki podali naslednje odgovore:

Učila se bom tako kot do sedaj.

Več se želim učiti.

Sproti bom delala domače naloge.

Ničesar ne bom spremenila.

Ničesar ne bom spremenila, ker je moje znanje višje od ocene in nimam pomanjkanja znanja.

Narediti več vaj.

Pri teh odgovorih me je presenetilo to, da sta dijaka, ki sta se učila 4–7 dni in vsak dan, pisala negativno oceno, pa pri svojem učenju ne bosta ničesar spremenila. Kot učitelj sem se začela spraševati, kaj je narobe. Dijaka sta rešila vse naloge, ki so bile predpisane za doseganje določenega učnega cilja, a učnega cilja pri pisnem ocenjevanju znanja nista dosegla. Po pregledu in pogovoru sem ugotovila, dijaka sistematično rešujeta naloge in jih nanizata

drugo za drugo v zvezek, pri tem pa ne razmišljata, ali sta nalogo rešila prav ali ne, in se tudi ne poglobita, kateri učni cilj sta pri tem dosegla, ali je rezultat smiseln in kaj sta sploh računala.

Domače naloge sem potem za njiju sestavljala tako, da sem dodala nepotreben podatek, s katerim naloga ni zahtevala, da izračunata določeno vrednost, a sta dijaka podatek kljub temu uporabila. Tako sem ugotovila, da pri svojem učenju uporabljata metodo poskusov in napak, ki pa ni ustrezna za reševanje kemijskih nalog. Z individualnim pristopom in drugače zastavljenimi nalogami sta prišla do uvida, kako rešiti domače naloge in kako se učiti za doseganje posameznega učnega cilja. Dijaka sta pomoč sprejela odlično in v nadaljevanju nista več reševala količinsko toliko nalog, ampak bolj z metodo usmerjanja v nalogo – značilnosti naloge in pri tem bila na naslednjih testih uspešna.

Vsi preostali negativni dijaki so napisali, da bodo naredili več vaj, in stanje se je v nadaljevanju leta popravilo, saj so spremenili količino učenja, nekateri pa tudi dotdanje metode učenja.

Na vprašanje **Kako ti lahko učitelj pomaga pri učenju kemije?** so odgovorili:

Vi ste že naredili dosti. Sama se moram začeti učiti.

Razlagajte počasneje.

Več težkih primerov.

Z dodatnimi urami, tako kot smo jih imeli pred testom.

Si lahko sam pomagam.

Težko ... moram sam.

Dodatne vaje.

Z dobro razlago.

Z dodatno razlago.

Dijaki si večinoma želijo še več nalog in dodatnih ur pred pisnimi ocenjevanji znanja, česar pa mi moja delovna obveza ne dopušča. Prav tako menim, da preveč naredimo namesto dijakov, ki bi se morali za reševanje nalog bolj potruditi doma in poiskati pomoč pri svojih sošolcih. Pri učni pomoči, ki jo imam enkrat ali dvakrat tedensko pred pisnimi ocenjevanji znanja oziroma po potrebi, če me dijaki prosijo, se namreč dogaja, da dijaki ne pridejo s konkretnimi vprašanji, da katere naloge ne znajo rešiti, ampak preprosto čakajo, da bomo skupaj reševali naloge z učnih in delovnih listov ali celo iz delovnega zvezka. Tako so te ure učne pomoči bolj podobne reševanju nalog, ki bi jih morali dijaki rešiti že doma sami in ne v šoli z mojo pomočjo.

Glede na evalvacijo lahko na splošno rečem, da je znanje od dijaka do dijaka zelo raznoliko. Vsi imajo močna in vsi šibka področja. Veliko je površnosti in nedoslednega branja besedilnih nalog. Površnost in nedosledno branje besedil smo odpravili z metodo postopnega branja nalog in podčrtovanja pomembnih podatkov. Po individualnem pogovoru z dijaki, ki so menili, da pri svojem učenju ne bodo spremenili ničesar, čeprav so dobili negativno oceno in so se učili zelo veliko, smo prišli do sklepa, da vseeno morajo spremeniti način učenja, predvsem z drugačnimi metodami učenja. Prav tako so nekateri dijaki, ki so se učili od 0 do

2 uri in slabe ocene niso pričakovali, spoznali, da bi z več učenja dosegli boljši rezultat. Dijake, ki pa domačih nalog niso reševali in so na testu kljub temu dosegali dobre rezultate, sem poskušala motivirati z zastavljanjem bolj raziskovalnih domačih nalog, ki pa se za zdaj še niso pokazale kot uspešne, saj jih dijaki preprosto ne rešujejo.

Domače naloge – delovne obveznosti – je torej treba prilagoditi vsakemu dijaku posebej. Zato pa moramo najprej spoznati njihov način učenja in razmišljanja ter jih naučiti, da si znajo postavljati osebne kratkoročne in dolgoročne učne cilje.

LITERATURA

Smrdu, A. (2008). Kemijo razujem, kemijo znam 1. Ljubljana: Jutro.

Plut, M. http://skupnost.sio.si/file.php/5776/C_Semi-nar_4._3._2011/K_Plut_ANALIZA_MOJE_PRVE_KONTROLNE_NALOGE_IZ_MATEMATIKE.pdf

POVZETEK

V procesu izobraževanja se premalo posvečamo ključni kompetenci učenje učenja in postavljanju učnih ciljev. Od dijakov preprosto pričakujemo, da se znajo učiti. Tudi sami smo z izobraževanji razvili svoj sistem učenja in si pred tem postavili cilje. Prav tako menim, da bi morali tudi dijaki uporabljati svoje načine učenja. Če pri tem niso uspešni, bi jih morali opremiti z znanjem o različnih načinih in strategijah učenja, da bi učinkovito dosegali cilje, ki so si jih zastavili.

Ključne besede: Učenje učenja, kemija, postavljanje učnih ciljev, domače naloge

ABSTRACT

The key competence of learning to learn and creating learning objectives has been given little attention in the process of education. Students are simply expected to know how to learn. But the fact is that all successful learners have developed their own skills of learning through their process of learning and training, and adjusted them to their preset objectives. It is essential that students apply their own way of learning and develop effective learning skills that suit their personality. Students should be given knowledge about strategies and methods of learning in order to develop their own learning style. That way they can achieve their objectives effectively.

Key words: learning to learn, chemistry, setting learning objectives, homework