

to delo opravljala Metka Brcko). Vsi našeti in učitelji v devetletki smo opravili že veliko dela, a veliko dela in učenja nas še čaka.

Namesto sklepa (po učnem načrtu):

Če bomo našega učenca naučili sprejemati besedila razmišljujoče in kritično, če bo svoje novo znanje uporabljal v vsakdanjem življenju in ga znal samostojno širiti z uporabo priročnikov, če bo znal presojeti besedila, prepoznati propagandne prvine in do le-teh oblikovati kritično stališče, če bo znal utemeljevati svoje mnenje; če mu bomo razvili pozitivno stališče do književnosti in mu bo ta stik vrednota, ki bo pomenila tudi to, da bo v prostem času poiskal dobro knjigo, obiskal knjižnico, gledališče in druge kulturne prireditve ter sam poustvarjal in ustvarjal – mar ne bomo dosegli tistega temelja, iz katerega bo gradil naprej? Vse drugo, kar se mogoče komu zdi, da manjka, bo dobil po osnovni šoli. In navsezadnje, ali ni pomembno tudi to, da imajo učenci naš predmet radi in da k pouku radi prihajajo. Za svoje učence to lahko trdim.

Pri prenovi slovenščine vemo, kam plovemo, veter je ugoden in naš cilj jasen. Vsem, ki se šele odločate za to plovbo, želim mirno morje, a veliko lepih pustolovščin.

Milena Kerndl

Osnovna šola Maksa Durjave Maribor

Mag. Amalija Žakelj

Zavod RS za šolstvo

POUK MATEMATIKE V DEVETLETNI OSNOVNI ŠOLI

V okviru uvajanja programa devetletne osnovne šole predmetna skupina za matematiko pri Zavodu RS za šolstvo že od začetka šol. l. 1998/99 redno organizira strokovna srečanja z učitelji matematike, ki že uvajajo program devetletne osnovne šole ali se na to pripravljajo. Vsebinsko so ta srečanja namenjena izobraževanju, skupnim pripravam na pouk, in sicer s poudarkom na vključevanju novosti matematičnega kurikulumuma v devetletno osnovne šole.

Cilji izobraževanja, ki so bili usmerjeni v pridobivanje konkretnih vsebin, danes odstopajo svoje mesto novim ciljem, usmerjenim v iskanje poti in usvajanje strategij za reševanje problemov. Učenje je problemsko naravnano, izkušensko, usmerjeno v samostojno odkrivanje, poudarek je na procesih, ki vodijo do cilja. Pouk je interaktivni proces, ki spodbuja aktivno vlogo učenca pri konstrukciji znanja.

Učni načrt posebno izpostavlja pomen razumevanja temeljnih matematičnih pojmov in *problemska znanja*. Pri učenju in poučevanju je poudarek na aktivni vlogi učenca, procesnih znanjih, ki vodijo do ciljev oz. matematičnih produktov. Te smernice narekujejo didaktične prijeme, ki upoštevajo različne stile

spoznavanja in učenja, uvajajo sodelovalno učenje, ki poleg spoznavnih procesov upoštevajo tudi čustveni in socialni vidik učencev. Učitelj gradi na motivaciji učenca ter upošteva njegov kognitivni razvoj.

OSNOVNE SMERNICE IN NOVOSTI MATEMATIČNEGA KURIKULUMA V DEVETLETNI OSNOVNI ŠOLI

Večji poudarek konceptualnemu in problemskemu znanju

Razvoj miselnih predstav in *razumevanje matematičnih pojmov in dejstev* je pri razumevanju matematike bistvenega pomena za konstrukcijo znanja. Pri učenju novih matematičnih pojmov (Rugelj, 1996) je zelo pomembno, kakšno je predznanje učencev, kako učitelj podaja nove pojme, kako spodbuja procese, ki nastopajo pri matematičnem mišljenju. Pri poučevanju pojmov lahko povzroča težave zlasti prevelika količina pojmov, ki jih uvajamo istočasno ali prehitro, verbalizem – enačenje učenja pojmov z učenjem besed, prezahtevnost nekaterih pojmov glede na razvojno

stopnjo učenca, premajhna medsebojna povezanost pojmov. V šoli je dostikrat korak od uvedbe novega pojma do uporabe le-tega v algoritmih in postopkih prehiter. Otrok se lahko marsikaj nauči na pamet, toda tisto, česar ne razume, ne bo imelo nobenega vpliva na njegova spoznanja, na njegove miselne strukture (Požarnik, 2000). Če uvedemo algoritem, ko osnovni pojmi še niso usvojeni oz. razumljeni, se postopek lahko naučimo le na pamet, novo znanje ni povezano v mrežo obstoječega znanja in tako naučeno čez čas pozabimo.

Proceduralno znanje (Žakelj, 2001), ki obsega poznavanje, obvladovanje algoritmov, metod in postopkov, za reševanje problemov in prenos znanja samo po sebi ni dovolj, če ne temelji na razumevanju pojmov. Zato se vedno znova zastavlja vprašanje, kako zasnovati proces učenja, da bo učenec napredoval v svojem miselnem razvoju, usvajanju znanja in kakšno vlogo naj pri tem ima učitelj. Učenci seveda samostojno pridobivajo znanje, učitelj pa naj bi s primernimi postopki poskrbel za boljše razumevanje. Pri tem naj bo pozoren oz. naj se poslužuje različnih postopkov in modelov poučevanja. Učence naj navaja na:

- primerno utemeljevanje (ne zgolj podajanje znanj),
- na predstavitev pojmov (diagrami, števila na številski osi, modeli, itn.),
- iskanje primerov in protiprimerov – ilustracija,
- navezovanja na izkušnje (papir, prepogibanje papirja, paličice, modeli, trakovi,...),
- navezovanje na druga matematična in nematematična znanja (iskanje podobnosti, različnosti, analogije ipd.),
- ocenjevanje rezultatov, približno računanje.

Učitelj naj bi usmerjal in navajal učence tudi na reševanje problemov. *Problemska znanja* so sposobnost uporabe konceptualnega in proceduralnega znanja v novih situacijah ter uporaba kombinacij več pravil in pojmov pri soočenju z novo situacijo. Elementi problemskih znanj so: prepoznavna problema in njegova formulacija, ugotavljanje zadostnosti in konsistentnosti podatkov, izbira strategije reševanja.

Če je eden od ciljev pouka naučiti učence problemskih znanj, jih moramo tudi v učnem procesu soočiti z zanje novimi situacijami, z zanje novimi problemi in ustvariti okoliščine, da jih bodo reševali s samostojno miselno aktivnostjo (Požarnik, 2000). Tudi rezultati projekta Nova kultura preverjanja in ocenjevanja znanja nakazujejo za predmetno področje matematike (Žakelj, 2001), da brez načrtnega uvajanja procesnih znanj v pouk učenci ne bodo zmogli samostojno raziskovati. Analiza dosežkov dijakov omenjenega projekta je pokazala, da odprti problemi bolj kot zaprti omogočajo vpogled v učenčevo razmišljanje, inovativnost, resnično razumevanje snovi ter spodbujajo boljše izražanje in uporabo matematičnih pojmov.

Obdelava podatkov

Uvedba nove vsebine o obdelavi podatkov prinaša poleg *novih vsebin predvsem* bistveni poudarek na problemskih znanjih. Prek obdelave podatkov se učimo povezati matematiko z drugimi predmeti in komunicirati s podatki, učimo se orodij za delo s podatki, poznavanja osnovnih diagramatskih prikazov (tudi v funkciji reprezentacije matematičnih objektov).

Ure aktivnosti

Pri teh urah uvajamo integrativni postopek učenja in poučevanja, kjer je poudarek na celostnosti obravnave problemskih situacij, na reševanju kompleksnih in perečih problemov, navadno s postopkom, ki mu pravimo preiskava. Učenci spoznajo osnovne elemente matematičnih, empiričnih in izraznih preiskav. Pri empiričnih preiskavah večinoma uporabljajo znanje o obdelavi podatkov. Prek izraznih preiskav v likovni in drugačni podobi izražajo svoje razumevanje matematike in povezujejo svoja znanja z drugimi predmeti.

Pri tako zastavljenem modelu pouka imajo učenci priložnost, da *samostojno in celostno* obdelajo matematično ali nematematično obarvan problem, od formulacije naloge do izdelave poročila. Pri tem se učijo samostojno postavljati vprašanja, načrtovati delo, samostojno iskati rešitve, jih predstaviti in utemeljiti. *Svoje delo povezujejo z matematičnim in drugim znanjem ter z zunajšolskimi izkušnjami, kar je poglobitni namen ur aktivnosti.* Pri tem izražajo svoje znanje in svoje razumevanje.

Nivojski pouk – zunanja diferenciacija v 8. in 9. razredu

V osmem in devetem razredu devetletke poteka pouk matematike na treh zahtevnostnih ravneh, zato je tudi priprava na pouk drugače zasnovana kot v heterogenih skupinah. Razlike so tako v letni kot tudi v tematski in sprotni pripravi. Zato je tudi koncept preverjanja in ocenjevanja znanja prilagojen nivojskemu pouku.

Ne glede na nivojski pouk je potrebno med postopke poučevanja in učenja vključevati tiste didaktične postopke, ki zagotavljajo čim boljše razumevanje temeljnih matematičnih pojmov. Na vseh treh ravneh načrtujemo, obravnavamo in želimo doseči temeljna znanja. Temeljni cilji, ki so posebej opredeljeni tudi v letni pripravi učiteljev, kažejo najpomembnejše matematično znanje, ki je pogoj za uspešno napredovanje, razumevanje in učenje novih vsebin. Znanje, ki ga dosežemo z zahtevnejšimi cilji, ni nujno za napredovanje, razumevanje in učenje novih vsebin in je predvsem zahtevnejše za razumevanje. Pouk na posameznih ravneh zahtevnosti pa se bolj kot v samih

ciljih razlikuje v didaktičnih postopkih.

Tako v tematski kot v sprotni pripravi smo še posebno pozorni na naslednje cilje:

- didaktična obravnava snovi naj bo prilagojena ravni zahtevnosti;
- veliko pozornosti namenimo konceptualnemu in problemskemu znanju, zato pri načrtovanju predvidimo tiste postopke poučevanja, ki še posebno omogočajo boljše razumevanje pojmov

(predstavitev pojmov z diagrami, z modeli, iskanje podobnosti, različnosti, ocenjevanje, približno računanje);

- pri načrtovanju okvirno predvidimo tudi čas, namenjen *usvajanju in utrjevanju znanja*;
- na vseh ravneh načrtujemo aktivne metode dela;
- na vseh ravneh načrtujemo tudi višje taksonomske stopnje znanja (*seveda na ustrezno zahtevnih primerih*).

Schema tematske priprave

TEMATSKI SKLOP

Cilji (namenjeni učenju in poučevanju)	Standardi znanja (namenjeni preverjanju in ocenjevanju znanja)
temeljni	minimalni
zahtevnejši	temeljni zahtevnejši

Pri didaktični razdelavi tematskega sklopa je poudarek na strategiji in načinu poučevanja in učenja.

Nekateri elementi didaktične razdelave tematskega sklopa

- Motivacija: kognitivni konflikt (lahko prek smiselno postavljenih vprašanj), socialno-kognitivni konflikt (nasprotovanje z argumentiranimi nesoglasji), izkušensko učenje, uporaba modelov, iskanje podobnosti in razlik ter povezav, upoštevanje predznanja, uporabnost znanja.
- Aktivno učenje, ki spodbuja razvoj matematičnega razmišljanja (ustvarjalno, kritično, analitično in sistemsko): samostojno odkrivanje (reševanje odprtih problemov), samostojno iskanje strategij, diskusije (izmenjava mnenj), postavljanje ugotovitev, utemeljevanje, postavljanje vprašanj, produktivna uporaba znanja, refleksija.
- Oblike dela: skupinsko delo, sodelovalno učenje, delo v parih, skupinske diskusije, delo z učnimi listi, razgovor, pisanje, posvetovanje v skupini, individualno delo, ponovne, drugačne razlage – individualizacija.
- Učenje in uporaba znanja: usvajanje temeljnega znanja, reševanje preprostih problemov, reševanje kompleksnih in odprtih problemov.

Načrtujemo tudi:

- čas za poučevanje in učenje novih ciljev oz. vsebin,
- čas za utrjevanje in ponavljanje (ponovne, drugačne razlage – individualizacija),
- čas za preverjanje in ocenjevanje znanja pri pouku (ločitev obojega, objektivnost ocenjevanja),
- čas za domače delo (čas za navodila in razlago domačih nalog, pregled, povratne informacije).

DIDAKTIČNA PRIPRAVA – LOČENO ZA POSAMEZNO ZAHTEVNOSTNO RAVEN

1. raven	2. raven	3. raven
----------	----------	----------

PREVERJANJE IN OCENJEVANJE ZNANJA

– pisno, ustno, izdelki učencev ...

Čeprav je pri izvedbi pouka na treh zahtevnostnih ravneh, glede na tempo dela in nivo zahtevnosti pričakovati razlike, pa je seveda potrebno paziti, da nikjer učenje in poučevanje ne bi bilo usmerjeno zgolj na učenje računskih spretnosti. Na vseh ravneh želimo doseči čim boljše razumevanje pojmov in temeljnih znanj. Seveda je na prvi ravni zahtevnosti potrebno nameniti več časa delu z modeli, s konkretnim

materialom, ponavljanju in utrjevanju. Na vseh ravneh pa je poudarek na postopnosti, učno snov obdelamo na različnih nivojih: konkretnem, grafičnem, simbolnem, abstraktnem. Niti na najvišji ravni zahtevnosti ne gre prehitro posploševati in delati le na simbolni in abstraktni ravni. *Postopno uvajanje snovi in elementi nazornosti so potrebni na vseh ravneh.*

Preverjanje in ocenjevanje znanja pri nivojskem pouku matematike

Pri spremljanju, preverjanju in ocenjevanju znanja je potrebno spremljati učenčeve dosežke in tudi proces njegovega dela. Sprotno ugotavljanje znanja se nanaša predvsem na to, kako učenec razume učne vsebine pred obravnavo vsebin, med obravnavo in po njej.

Ocenjevanje znanja se nanaša na ugotavljanje in vrednotenje doseženega znanja po tem, ko je bila snov podana, utrjena in je bilo preverjeno, kako so jo učenci razumeli in sprejeli. Seveda pa mora biti tako preverjanje kot ocenjevanje sistematično, objektivno in informativno.

Dosežke učencev pri posameznih sklopih spremljamo z vidika:

- *razumevanja pojmov in izvajanja postopkov:* poznavanje pojmov in postopkov, razumevanje pojmov, izvajanje postopkov, povezovanje znanj;
- *obvladovanja uporabe matematičnega jezika:* uporaba matematične terminologije in simbolike, opisovanje dejstev in postopkov, formuliranje ugotovitev in utemeljitev, razbiranje informacij iz pisnih in ustnih virov, zapisovanje, risanje, pisanje, izdelovanje diagramov, modelov;
- *obvladovanja procesnih in problemskih znanj:*

razumevanje problemske situacije (opredelitev problema, postavitve vprašanja ...), analiziranje problemske situacije, izbiranje strategije reševanja (način iskanja odgovora, načrtovanje dela ...), ugotavljanje lastnosti oz. zakonitosti, utemeljevanje ugotovitev oz. rešitev, interpretiranje rezultatov.

Preizkus znanja

Pred sestavo preizkusa za izbrani tematski sklop določimo poleg vsebinskega področja cilje in standarde znanja, ki jih želimo preverjati. Da bi bili cilji glede na taksonomske stopnje čim bolj enakomerno zastopani, si je koristno za vsak test pripraviti t. i. tabelo vsebin, ciljev in procesov, ki jih želimo preverjati. V taki preglednici načrtujemo:

1. cilje in standarde znanja, ki jih bomo preverjali,
2. taksonomsko stopnjo ciljev (v preglednici 1 kot eno od možnosti navajamo Gagnejevo klasifikacijo znanja).

S kreiranjem preglednice si zagotovimo, da bo preizkus vseboval primerno razmerje posameznih vsebin in standardov znanja, v katerih se bo pokazal želeni razpon spoznavnih procesov oz. taksonomskih stopenj. K izbranim ciljem oz. standardom določimo naloge ter kombinacijo nalog na preizkusu (zgled: preglednica 1).

Preglednica 1 : Cilji in standardi tematskega sklopa

Tematski sklop					
Taksonomija kognitivnih ciljev (Gagnejeva klasifikacija znanja)					
CILJI (temeljni, zahtevnejši)	OSNOVNA ZNANJA (priklic, prepoznavanje pojmov in povezav)	KONCEPTUALNO ZNANJE (razumevanje pojmov in povezav)	PROCEDURALNO ZNANJE (izvajanje rutinskih postopkov, uporaba kompleksnih postopkov)	PROBLEMSKO ZNANJE (uporaba konceptualnega in proceduralnega znanja)	Standardi znanja (minimalni, temeljni, zahtevnejši)

Preizkus, naravnani na izbrani tematski sklop, naj preverja:

- poznavanje in razumevanje pojmov,
- reševanje preprostih problemov,
- reševanje kompleksnih in odprtih problemov,
- samostojnost učenca pri reševanju,
- zanesljivost in natančnost pri izvajanju reševalnih

postopkov,

- transfernost, uporabnost znanja v nestereotipnih situacijah.

Naloge naj bodo razumljive, primerne glede na obseg in težavnost.

Informiranje staršev z nivojskim poukom matematike

V zvezi z nivojskim poukom matematike v osmem in devetem razredu devetletke naj učitelji matematike (*skupaj z vodstvom šole*) poskrbijo, da bodo dobili starši in učenci jasno informacijo o pomembnih elementih nivojskega pouka matematike:

- kako poteka in kakšne so pravice učencev in staršev v procesu razvrščanja učencev v nivoje;
- o načinu preverjanja in ocenjevanja znanja na posameznih zahtevnostnih ravneh;
- o kriterijih ocenjevanja znanja;
- o možnostih prehoda med ravnmi zahtevnosti.

LITERATURA

- Ferbar, J. (1992). Konstruktivizem in začetno naravoslovje. Razvoj začetnega naravoslovja. Kaj smo slišali in brali. Nova Gorica: Educa.
- Magajna, Z. (2000). Tretja mednarodna raziskava matematike in naravoslovja TIMSS 1995 in dosežki slovenskih učencev. Študija v okviru projekta Tretja mednarodna raziskava matematike in naravoslovja IEA TIMSS in Druga mednarodna raziskava o informacijski tehnologiji v izobraževanju IEA SITES ter vključevanje izsledkov v slovenski izobraževalni sistem. Ljubljana: Pedagoški inštitut.
- Marentič - Požarnik, B. (2000). Psihologija učenja in pouka. Ljubljana: DZS.
- Pekljaj, C. (2001). Sodelovalno učenje ali kdaj več glav več ve. Ljubljana: DZS.
- Piciga, D. (1995). Od razvojne psihologije k drugačnemu učenju in poučevanju. Nova Gorica: Educa.
- Rugelj, M. (1996). Konstrukcija novih matematičnih pojmov. Doktorsko delo. Ljubljana: Filozofska fakulteta.
- Šetinc, M., Trobec M., B. (1997). Znanje matematike in naravoslovja učencev sedmih in osmih razredov osnovnih šol. Ljubljana: Pedagoški inštitut.
- Žakelj, A. (2001). Kako učenec konstruira svoje znanje. V: Zupan, A. (ur.): Zbornik prispevkov 2001 (str. 46–50). Ljubljana. ZRSŠ.
- Žakelj, A. (2001). Matematično znanje slovenskih dijakov. Vzgoja in izobraževanje. 1/2001, 40–46. Ljubljana: ZRSŠ.
- Žakelj, A., Magajna Z. (2001). Uvajanje žepnega računalna v osnovno šolo. Matematika v šoli 1–2/2000–2001, 45–52. Ljubljana: ZRSŠ.
- Žakelj, A. (2001). Študija v okviru projekta Nova kultura preverjanja in ocenjevanja znanja. Predmetno področje Matematika (delovno gradivo). Ljubljana: ZRSŠ.
- Učni načrt Matematika (1998). Nacionalni kurikularni svet, PKK za osnovno šolo. Predmetna kurikularna komisija za matematiko. Ljubljana.
- Nacionalna komisija za uvajanje in spremljanje novosti in programov v vzgoji in izobraževanju (2000), Izhodišča za pripravo nacionalnih preizkusov znanja v devetletni osnovni šoli, Ljubljana.

M A T E M A T I K A V T R E T J E M T R I L E T J U

O novostih v devetletki je bilo že veliko napisanega. Večina prispevkov se ukvarja s prvimi tremi leti šolanja, manj pa z zadnjo triado. Sam poučujem matematiko, zato bom v nadaljevanju predstavil svoje izkušnje in poglede na prenovo, ki so vezane na ta predmet. Upam, da bom odgovoril na vprašanja, ki si jih danes marsikdo postavlja: Kaj je novega v devetletki? Kako poteka delo? S kakšnimi problemi se srečujemo? Ali je prenova prinesla pozitivne spremembe?

Pouk matematike je doživel kar nekaj korenitih sprememb, ki pa jih (vsaj nekatere) v prehodnem obdobju uvajajo tudi že v osemletki. Imamo nov, prenovljen učni načrt (končno), ki je modernejši. Vanj so vnesene nekatere nove vsebine, ki so bile nujno potrebne, kot so npr. obdelava podatkov in osnove statistike. Nekaj vsebin je zaradi preobsežnosti učnega načrta izločenih, nekaj pa samo premeščenih na kasnejše obdobje – razred.

Predvsem pa devetletka uvaja nove oblike in metode dela, ki so modernejše in primernejše za današnji čas in današnjega učenca. Učenci s pomočjo raziskovanja pridejo do novih ugotovitev in novih znanj. Če je le možno, se pouk zastavlja problemsko – poti do rešitve pa je ponavadi več. Uvaja se pouk z osebnim računalnikom, uporaba žepnega računalna pa je ne samo dovoljena, ampak celo predpisana.

Največ novosti je pri organizaciji pouka (pri matematiki, slovenščini in tujem jeziku), in sicer zaradi diferenciacije oz. razvrščanja učencev v skupine glede na njihovo uspešnost, sposobnosti in želje staršev. Najmočnejši vpliv oz. zadnjo besedo pri izbiri skupine imajo starši.

N O V O S T I I N I Z K U Š N J E