

	 <p>REPUBLIKA SLOVENIJA MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT</p>	 <p>Naložba v vašo prihodnost OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA Evropski socialni sklad</p>
<p>SKUPNOST ORGANIZACIJ ZA</p>		
<p>USPOSABLJANJE OSEB S POSEBNIMI</p>		
<p>POTREBAMI V REPUBLIKI SLOVENIJI</p>		

ESS1 – 1. program

Usposabljanje strokovnih delavcev za uspešno vključevanje otrok in mladostnikov s posebnimi potrebami v vzgojo in izobraževanje 2008 – 2011

Graditev sodobnega sistema vzgoje in izobraževanja otrok s posebnimi potrebami

Dijaki s posebnimi potrebami pri pouku matematike v poklicnih in srednjih strokovnih šolah

Dr. Zlatan Magajna

Uvod

Pred kakimi desetimi leti je pri pouku matematike v srednjih strokovnih in poklicnih ter nižjih poklicnih šolah prihajalo do čedalje večjih težav, ki so resno ovirale delo v šoli. Učitelji matematike so težave, ki so jih zaznavali pri pedagoškem delu, pripisovali predvsem trem vzrokom: a) neustreznim delovnim navadam dijakov, b) slabemu predznanju dijakov in c) normativom oz. šolski regulativi. Težave pri pouku so se v končni fazi pokazale v zelo skromnih dosežkih dijakov pri zaključnih izpitih oz. poklicni maturi, prav tako pa z matematičnim znanjem dijakov niso bili zadovoljni niti učitelji strokovnih predmetov. Zelo opazen je bil razkorak med tem, kar je bilo pri pouku obravnavano, in tem, kar so dijaki dejansko znali - bodisi ob koncu obravnave bodisi ob koncu izobraževanja. Učitelji so težave seveda videli predvsem s svoje perspektive, dejanski vzroki za težave pri pouku matematike so bili nekoliko širši. V najširšem smislu bi vzrok za težave iskali v družbenih spremembah:

- Ob velikem napredku tehnologije v poklicnem in vsakdanjem okolju se je spremenila vloga matematičnega znanja (zmanjšal se je pomen šolske matematike v smislu selekcijskega mehanizma in izvajanja najpreprostejših operacij, povečal pa pomen uporabe matematike in matematičnega razmišljanja v kompleksnem tehnološkem okolju).
- Močno se je spremenila struktura dijakov v posameznih izobraževalnih segmentih. Na poklicne šole se je, denimo, vpisoval čedalje večji delež dijakov z nizkimi matematičnimi dosežki iz osnovne šole. Učitelji so se tudi čedalje pogosteje srečevali z dijaki s posebnimi potrebami.

Poudarimo naj, da težave pri pouku niso bile le značilnost predmeta matematike: s podobnimi ali celo s še resnejšimi problemi so se srečevali učitelji tudi pri ostalih predmetih, zato je bilo potrebno ukrepati tudi na sistemski ravni. V tem smislu so bile leta 2002 izdelane smernice za prenovo izobraževalnih programov na poklicnih in srednjih strokovnih šolah (Medveš idr., 2002). Te smernice so, sicer v nekoliko spremenjeni obliki, zaživele v prenovljenih učnih načrtih za posamezne predmete v poklicnih in srednjih strokovnih šolah.

Zgoraj omenjene spremenjene okoliščine pri pouku matematike terjajo ustrezno prilagoditev – ne le učiteljev, temveč vseh, ki so udeleženi v učnem procesu. Celo več, terjajo tudi korenite spremembe v šolski matematiki, ko jo poučujemo na srednjih in nižjih poklicnih šolah. Nužen, a ne zadosten pogoj za uvajanje tako obširnih sprememb je ustrezna kurikularna podpora. V nadaljevanju bomo na kratko predstavili, kako je spremenjeni učni načrt začrtal spremembe pri

pouku matematike, pri čemer bomo seveda pozorni predvsem na vidike, ki so pomembni za delo z dijaki s posebnimi potrebami. V drugem delu sestavka pa se bomo osredotočili na nekatere praktične vidike poučevanja matematike, seveda bomo tudi tu pozorni predvsem na vidike, ki so povezani s poučevanjem dijakov s posebnimi potrebami.

Vodila pri spreminjanju učnih načrtov v poklicnih in srednjih strokovnih šolah

Učni načrt za matematiko mora ne le upoštevati spremembe v šolski realnosti, temveč mora biti v razumni meri usmerjen v prihodnost in torej upoštevati dejavnike, ki jih morda v šolski praksi ni še zaznati. Poleg tega mora tudi vsebovati mehanizme, ki omogočajo uvajanje in izvajanje novosti.

Pri koncipiranju matematičnega kurikulumu smo morali upoštevati predvsem tri dejavnike: značilnosti všolanih dijakov v posamezne programe, zahteve sodobne družbene stvarnosti po vseživljenjskem učenju oz. omogočanju nadaljevanja izobraževanja ter spremenjene poklicne zahteve. Naj na kratko pojasnimo omenjene dejavnike:

Značilnosti dijakov

Kot smo že omenili, v slovenskih srednjih šolah beležimo sistematičen pomik všolanih dijakov proti (z vidika pouka matematike) zahtevnejšim programom. Gledano na celotno generacijo všolanih srednješolcev se je v srednjih strokovnih in poklicnih programih torej pomembno znižala raven matematičnih zmožnosti in predznanja dijakov. Spremenil pa se je tudi način učenja in dojetja matematičnih znanj pri dijakih. V poklicnih šolah so dijaki (še) bolj usmerjeni v praktična znanja in tudi matematično znanje izražajo bolj preko praktičnih izdelkov in manj verbalno oz. z uporabo simbolnih orodij. Spremenila se je tudi psiho-socialna struktura dijakov na šolah. Nižje poklicne šole tako, na primer, obiskujejo skoraj izključno dijaki z nekončano osnovno šolo (kar običajno spremlja specifična psiho-socialna problematika) in dijaki, ki so zaključili osnovno šolo z nižjim izobrazbenim standardom. V poklicnih šolah se je bistveno povečal delež dijakov s posebnimi potrebami (učitelji poročajo o razredih z 20% in več dijakov z odločbami o usmeritvi).

Nadaljevanje izobraževanja in vseživljenjsko učenje

Izredno se je povečal delež dijakov, ki po srednjem poklicnem izobraževanju nadaljuje šolanje v programih poklicno-tehničnega izobraževanja (v nekaterih poklicnih programih znaša ta delež celo 60% in več). Zaznaven je tudi delež dijakov, ki po končani srednji tehniški izobrazbi nadaljuje šolanje v najrazličnejših programih, tudi univerzitetnih. Poleg tega del dijakov nadaljuje s šolanjem kasneje, ko v svojem poklicu sčasoma napredujejo. Veliko današnjih dijakov bo v svoji poklicni karieri zamenjalo več poklicev in bodo opravljali poklice, ki jih danes sploh še ne poznamo. Zato morajo programi pouka matematike v vseh srednjih strokovnih in poklicnih srednješolskih programih omogočati vsaj delu dijakov nadaljnje izobraževanje tudi v (z vidika matematike) zahtevnejših programih. Med drugim to pomeni, da programi poklicnega izobraževanja ne smejo biti reducirani zgolj na obravnavo osnovnih znanj, ki jih uporabljajo v poklicu, za katerega se dijaki izobražujejo. Praktično to pomeni, da mora vsaj del dijakov v srednjih poklicnih šolah usvojiti matematično znanje na dovolj abstraktni ravni, pri vseh pa mora biti matematično znanje, pa čeprav je pridobljeno na razmeroma preprost način, dovolj fleksibilno in ne vezano na en samo, ožjo poklicno situacijo. Ob tem pa se je potrebno zavedati, da po drugi strani pri delu dijakov pouk matematike pomemben za usvajanje 'najosnovnejših' znanj, ki jim omogočajo udeleževanje v družbi.

Spremembe v poklicnih zahtevah

V uporabi matematike na poklicnem področju je predvsem v zadnjih dvajsetih letih prišlo do na videz paradoksalne situacije. Po eni strani vidna matematika izginja, saj le redko zasledimo, da bi kdo pri svojem poklicu nastavljal ali izvajal računске operacije, neposredno meril, pretvarjal in podobno. Neposrednega računanja pri številnih poklicih skorajda ni več, saj so na voljo številni

pripomočki (avtomatske blagajne, tehtnice z avtomatskim izračunom denarnega zneska tehtanega blaga ipd.) Vidne matematike je vedno manj. Po drugi strani pa je matematike na delovnih mestih vedno več. Tako rekoč vsa delovna mesta so, kot pravimo, bolj in bolj matematizirana – le da je matematika skrita v tehnologiji v smislu, da razni pripomočki neopazno izvajajo zelo zahtevne izračune. Oblike izdelkov tako pogosto niso več plod izdelave 'po občutku' ali s kopiranjem oblike, temveč je oblika plod matematičnega izračuna (skritega v računalniškem programu). Povsod se srečujemo z obilico podatkov, ki izhajajo iz kompleksnih sistemov – dovolj je, da pomislimo na blagajniški račun v trgovini, na gospodarske strani dnevnega časopisja ali na navodila za uporabo kakega orodja. Na delovnih mestih in v vsakdanjem življenju je torej matematika bolj in bolj prisotna in bolj kompleksna, hkrati pa vedno manj opazna, ker je skrita v tehnologiji.

Opisani proces spreminjanja vloge matematike na delovnih mestih pomeni tudi spremembo v pomenu matematičnega znanja v poklicni formaciji. Matematično znanje ni več toliko pomembno pri izvajanju nekih konkretnih računskih, merskih ali podobnih opravil (ki se izvajajo z računalniškimi sredstvi). Bolj pa je matematično znanje pomembno pri razumevanju, osmišljanju, načrtovanju in interpretiranju kompleksnih procesov v tako rekoč vseh poklicih. Razumevanje in možnost osmišljanja vedno zahtevnejših matematičnih pojmov in konstrukcij v vedno bolj matematiziranih delovnih postopkih je pomembna tudi za socialno vključenost v delovni proces. Ta vidik je še posebej pomemben za dijake z skromnimi matematičnimi zmožnostmi. Neodgovorno bi bilo namreč zanje reducirati pouk matematike na učenje računskih algoritmov.

Kompetence v učnih načrtih matematike srednjih strokovnih in poklicnih šolah

Naročniki učnih načrtov v zadnjem desetletju pričakujejo, da so načrti kompetenčno zasnovani – posebej to velja za učne načrte (kataloge, programe ipd.), ki dajejo poklicno kvalifikacijo (Medveš, 2002). Na tem mestu se ne bomo poglobljali v pojmovanja kompetence, zato povejmo le, da kompetentnost lahko razumemo kot nekoliko širše razumevanje znanja, kot nekaj med znanjem in izvedenstvom. Kompetentnost poleg samega znanja vključuje tudi operabilnost znanja, torej zmožnost, da oseba svoje znanje uporablja in z njim upravlja. Kompetenten dijak torej zna s svojim znanjem upravljati in ga zna uporabljati – seveda ga ne uporablja nujno najbolje in najprimerneje. Do kvalitetna in učinkovite uporaba znanja v raznih situacijah pride po večletnih reflektiranih izkušnjah, kar označujemo z besedo izvedenstvo.

(Matematično) kompetenten dijak torej svoje matematično znanje uporablja (v poklicu in drugje), z njim upravlja in ga oplaja. Kot pravi Perrenoud (po Razdevšek-Pučko, 2006) so kompetence »zmožnosti posameznika, da aktivira, uporabi in poveže pridobljeno znanje v kompleksnih, raznovrstnih in nepredvidljivih situacijah«. Ni enostavno navesti (in niti ni strokovnega konsenza o tem), katere zmožnosti so pomembne za operabilnost matematičnega znanja. Vsekakor pa sem sodijo dijakov pozitiven odnos do matematike in do svojega matematične delovanja, želja (motiviranost) za uporabo svojega znanja, zmožnost upravljanja s svojim znanjem, zmožnosti ugotavljanja lastnega nerazumevanja ali nepoznavanja in zmožnost preseganja težav in samostojnega učenja novih znanj. Nemara pa je najpomembnejša zmožnost mobiliziranja navedenih (in drugih) prvin za doseg ciljev in za nadaljnjo osebnostno rast. Na te vidike kompetentnosti moramo biti posebej pozorni pri 'ranljivih' dijakih, torej tudi pri dijakih s posebnimi potrebami.

Kompetence nasploh niso opredeljene kot zahteve pri posameznih šolskih predmetih temveč bistveno širše. Pomembni kompetenci sta npr. zmožnost delovanja v skupini podobno ali drugače mislečih sodelavcev ter zmožnost načrtovanja dela. Pomembna kompetenca je **matematična pismenost**. Sodobno pojmovanje matematične pismenosti govori o prepoznavanju in razumevanju vloge matematike v posameznikovem okolju, o zmožnosti logičnega argumentiranja trditev in o zmožnosti uporabe matematičnih znanj na način, ki omogoča tvorno in odgovorno delovanje v družbi. Zopet vidimo, da danes pri nobenem dijaku ne smemo poučevanje matematike zreducirati na poučevanje 'osnovnih matematičnih operacij'. Poleg tega matematično pismenost razvijajo številni šolski predmeti in dejavnosti na šoli, podobno pri matematiki poleg matematične pismenosti razvijamo tudi številne druge kompetence, na primer

- delo z informacijami in podatki,
- načrtovanje (delovnih) postopkov,
- uporabo računskih pripomočkov.
- zaupanje v lastne (matematične) sposobnosti,

- gradnjo pozitivnega odnosa do matematike,
- dojetje matematike kot kulturne vrednote,
- zmožnost sodelovanja (delo v timu),
- zmožnost sporočanja matematičnih idej,
- razvijanje odgovornosti za lastno znanje.

Kompetenčni pristop je potrebno razumeti tudi drugače: V nasprotju s ciljno zasnovanim učnim načrtom, kjer si učitelj prizadeva pri dijakih doseči zadane učne cilje in te učne cilje potem tudi preverja, je kompetenčni pristop usmerjen predvsem v razvijanje kompetenc pri dijakih. Usmerjeni smo predvsem v razvijanje zmožnosti pri posameznih dijakih, dijakom nudimo dejavnosti, kjer razvijajo kompetence, in ne zgolj dejavnosti, kjer se naučijo določenih znanj. Seveda zadev ne smemo poenostavljati. Razumevanje pojmov ali poznavanje določenih postopkov je ena od pomembnih kompetenc, da pouk matematike nikakor ni 'odrešen' oklešččen vsebinskih znanj, pomembno je, da se pouk ne začne in konča pri vsebinskih znanjih in da smo eksplicitno pozorni na razvijanje kompetenc.

Mehanizmi za doseganje kompetentnosti

Učni načrt za matematiko predvideva več mehanizmov, ki so namenjeni ustvarjanju pogojev za razvoj matematičnih in drugih kompetenc. V nadaljevanju bomo predstavili nekaj teh mehanizmov, seveda predvsem tistih, ki pomembno vplivajo na delo z dijaki s posebnimi potrebami. Ti mehanizmi so: pristop pri obravnavi, razne oblike diferenciacije, načini povezovanja matematike s poklicem in ostalimi predmeti, izbira obravnavanih matematičnih vsebin, vloga tehnologije ter vloga učitelja matematike.

Pristop pri obravnavi

Matematika je po eni strani deduktivna veda o abstraktnih objektih, po drugi strani pa je matematika tudi praktična dejavnost vsakdanjega operiranja s števili, količinami in geometrijskimi oblikami. Pouk matematike v srednjih poklicnih in strokovnih šolah je razpet med enim in drugim pojmovanjem matematike. Praktični vidik matematike je za dijake pomemben iz dveh razlogov: zaradi uporabe v poklicu in zaradi dejstva, da večina dijakov v obravnavanih šolah težko razmišlja v abstraktnih kategorijah in težko dojema nova matematična znanja na abstraktni ravni. To pa ne pomeni, da je pouk matematike v omenjenih šolah reduciran zgolj na učenje praktičnih računskih postopkov. Pomeni le, da načeloma izhajamo iz poklicnih in življenjskih situacij, ki so dijakom dobro poznane in jih obravnavamo z matematičnimi sredstvi. Konkretna situacija predstavlja dijaku miselno oporo in model pri razmišljanju. Pomembno je, da učitelj poveže obravnavani matematični pojem z več situacijami in da poudarja strukturne podobnosti (in strukturne razlike) med njimi. Te strukturne podobnosti omogočijo vsaj delu dijakov izgradnjo ustreznega abstraktnega pojma.

V nižjih poklicnih šolah se pri obravnavi omejimo na konkretne situacije in nasploh ne posegamo v abstraktno raven. Dijaki se učijo matematizirati na zanje pomembnih situacijah, npr. pri upravljanju z denarjem v banki, pri načrtovanju ali obračunavanju potovanja, v raznih poklicnih situacijah. V srednjih poklicnih šolah praviloma tudi izhajamo iz konkretnih in dijakom poznanih situacij, a pričakujemo, da del z delom dijakov posežemo na abstraktnejšo raven, ki se npr. odraža z zmožnostjo preprostejših algebrskih manipulacij. V srednjih tehniških šolah pa načeloma pri vseh dijakih pričakujemo usvojenost pojmov na abstraktni ravni. Do te ravni pa lahko pridemo pri nekaterih vsebinah na zgoraj opisani način, pri določenih vsebinah pa tudi deduktivno in že od vsega začetka na abstraktni ravni.

Diferenciacija

Pouk matematike v srednjih strokovnih in poklicnih šolah predvideva več vrst in nivojev diferenciacije: pouk matematike v srednjih strokovnih šolah se seveda odvija pomembno drugače od pouka matematike v srednjih ali nižjih poklicnih šolah, pomembne razlike so v obravnavi določenih matematičnih vsebin tudi med šolami. Ki usposablja za različne poklicne profile. Mehatronik, na primer, potrebuje drugačna znanja o merjenju kot ekonomski tehnik. Vendar nas na

tem mestu tovrstni vidiki diferenciacije ne zanimajo – pomembneje je, kako se izvaja diferenciacija znotraj razreda in kako so upoštevane posebne potrebe dijakov.

Najbolj heterogena populacija vstopa v nižje poklicne šole. Pri tako rekoč vseh dijakih v teh šolah lahko pričakujemo skromno in pomanjkljivo znanje matematike. Vzroki za slabo znanje so zelo raznoliki (skromnejše intelektualne zmožnosti, specifične učne težave, socialna in druge problematike). Za tako heterogeno populacijo bi bilo neprimerno postavljati enotne načine dela ali enotna pričakovanja, saj se dijaki zelo razlikujejo po zmožnostih, delovnih navadah, osebnih prioritetah, aspiracijah in številnih drugih vidikih, ki pomembno vplivajo na učenje matematike. Iz teh razlogov predvidevamo, da v nižjih poklicnih šolah dijaki (vsaj pri matematiki) delajo po osebnem (individualnem) načrtu, ki naj bi ga na začetku šolanja oblikovali dijak, starši, razrednik, učitelj matematike in svetovalna služba. Načrt seveda občasno in po potrebi prilagodijo novim razmeram. Načrt poudarja predvsem v optimalne načina premagovanja dijakovih težav in njihovega kompenziranja, usmerjen pa je v dolgoročno vključevanje dijaka v šolsko in delovno okolje. Načrt tudi postavlja za dijaka optimalno zahtevne in realno dosegljive cilje.

Na srednjih poklicnih šolah je populacija dijakov nekoliko manj heterogena. Kljub temu pa na teh šolah z vidika zahtevnosti pouka matematike še vedno zaznamo široko paleto potreb. Del dijakov potrebuje tako raven zahtevnosti, da bodo lahko nadaljevali šolanje v poklicno-tehniškem izobraževanju. So pa tudi dijaki z zelo skromnim znanjem in dijaki s skromnimi zmožnostmi, ki jim je temeljni cilj pridobitev poklicne izobrazbe in ki zahtevnejšega programa enostavno ne bi zmogli. V primerjavi z drugimi vrstami šol je tu nadpovprečen delež dijakov s posebnimi potrebami. Zato so v poklicnih šolah vsi sklopi pisani na dveh ravneh: osnovni in nadaljevalni. Osnovna raven je omejena na preprostejša matematična znanja, ki so nujna za poklicno delo, nadaljevalna raven pa nudi potrebna znanja za nadaljevanje šolanja v poklicno-tehniškem izobraževanju. Naj ponazorimo eno od ločnic med eno in drugo ravni. Zahtevnejša raven, denimo, predvideva zmožnost manipuliranja (računanja) z algebrskimi izrazi, medtem ko na osnovni ravni algebrske izraze uporabljamo predvsem kot obrazce. Na osnovni ravni dijak pozna obliko kvadratne enačbe, nariše jo sicer z grafičnim računalom, mora pa znati graf interpretirati. Na zahtevnejši ravni pa zna dijak graf narisati tudi samostojno, tako da izračuna teme parabole in druge potrebne podatke. Kljub opisani diferenciaciji pa poteka pouk v heterogenih razredih, in sicer tako, da osnovni del pouka izvajamo z vsem razredom, nato pa z delom dijakov poglobimo nadaljevalno znanje, del dijakov pa utrjuje osnovna znanja. Razumljivo je, da zgolj z osnovnim znanjem pri pouku matematike ne moremo pridobiti visoke ocene.

V srednjih tehniških šolah na nivoju učnega načrta ne upoštevamo različnih sposobnosti dijakov - seveda pa je to nujno upoštevati pri delu v razredu. Od vseh dijakov pričakujemo ustrezno raven deduktivnega mišljenja in zmožnost matematiziranja na abstraktni ravni.

Vloga tehnologije

Tehnološka orodja zavzemajo v novih učnih načrtih matematike pomembno mesto. V vseh programih uporabljamo običajna računalna (kakršna dijaki poznajo iz osnovne šole) in računalnike z ustrezno programsko opremo, v srednjih poklicnih in strokovnih šolah je pomembno učno sredstvo tudi **grafično računalno**. Računalnik uporabljamo kot demonstracijsko orodje, kot učno sredstvo in tudi kot bodoče delovno orodje.

Zelo pomembno je, da se zavedamo, iz katerih razlogov uvajamo tehnološka orodja v pouk matematike. Razlogov je več:

- Sposobnost kompetentne uporabe tehnologije pri matematičnih postopkih je pomembna za uspešno delo v poklicu.
- Uporaba tehnoloških orodij omogoča obravnavo kompleksnih nalog in realnih poklicnih situacij .
- Uporaba tehnoloških orodij omogoča, da dijaki samostojneje odkrivajo zakonitosti, pri delu se lažje posvetijo zahtevnejšim ciljem (npr. interpretiranju rezultatov, analiziranju podatkov).
- Tehnologijo pri pouku matematike uporabljamo tudi zato, da omogočimo učenje matematike dijakom, ki bi jim skromne računske spretnosti ali specifične učne težave onemogočale napredovanje pri učenju. V takih primerih računalno in računalnike uporabljamo kot sredstvo, s katerim dijak premosti določen hendikep in pridobiva pomembna znanja matematične pismenosti, ki bi mu bila brez tehnološke pomoči nedosegljiva. Dijak, ki ima težave z računanjem vrednosti funkcije, se bo brez računalna, ki

zanj opravi izračune in mu izriše funkcije, težko prebil do za njegov poklic izjemno pomembnega znanja o interpretaciji grafov funkcije.

Drugi mehanizmi

Med ostalimi mehanizmi za razvijanje kompetenc naj na kratko omenimo le dva. Prvi je izbira obravnavanih vsebin. Pomembno je, da se učitelj in dijak zavedata pomena posameznih matematičnih znanj in da se osredotočita na obravnavo tistih znanj in razvijanja tistih kompetenc, ki so za posameznega dijaka pomembna. To je posebej pomembno pri srednjih poklicnih šolah, naravnost neizogibno pa pri nižjih poklicnih šolah.

Pomemben mehanizem je tudi povezovanje matematike z dijakovim svetom, z drugimi šolskimi predmeti, predvsem pa s poklicem, za katerega se dijaki izobražujejo. Učitelj matematike mora poznati strokovne predmete in poklicno področje dijakov do te mere, da lahko verodostojno povezuje pouk matematike z bodočim poklicem dijakov. To je nujno zaradi načina, kako dijaki dojemajo matematiko, poleg tega pa je za dijake pomembno, da znajo matematično znanje uporabiti v poklicnih situacijah. Po drugi strani pa zaradi pomanjkljivega osnovnošolskega znanja pri nekaterih dijakih, zaradi možnosti nadaljevanja izobraževanja, zaradi fleksibilnosti znanja in tudi zaradi osebne rasti dijakov pomembno, da razvijajo in gradijo matematične pojme in da razvijajo zmožnost abstrakcije. Naloga učitelja matematike je torej, da pri dijaku razvija matematične zmožnosti in ga ozavešča o matematičnem vidiku njegovega delovanja v bodočem poklicu in v življenju nasploh. Povezovanje poteka različno v različnih šolah, v posameznih šolah pa zajema različne oblike. V nižjih poklicnih šolah matematiko nasploh poučujemo, kot smo že poudarili, v kontekstu poklicnih in vsakodnevnih situacij. V srednjih poklicnih šolah nasploh izhajamo iz poklicnih in vsakodnevnih situacij, v njih osvetlimo matematični vidik in vsaj pri delu dijakov skušamo razviti matematično abstrakcijo in z njo interpretirati obravnavane situacije. V srednjih strokovnih šolah pa je pristop lahko bolj raznolik. Obravnava lahko poteka tako kot v srednjih poklicnih šolah, lahko pa izhajamo iz predhodnega matematičnega znanja in nato nove pojme in postopke uporabimo pri verodostojnih primerih iz poklica. Pri vseh obravnavanih izobraževalnih programih so pomembno sredstvo povezovanja matematike in drugih znanj med predmetni projekti, ki jih izvajamo bodisi v okviru pouka matematike, bodisi v okviru drugih predmetov, ali pa z angažiranjem več učiteljev različnih predmetov v okviru projektih tednov.

Vse doslej opisane spremembe pa so nične, če se ne ustrezno spremeni vloga učitelja matematike. Učitelj matematike na programih nižjega poklicnega izobraževanja se pri delu srečuje z dijaki s šibkim matematičnim znanjem in z zahtevnimi problematikami, zato mora biti posebej usposobljen za delo z dijaki s posebnimi potrebami. Nadalje je na vseh programih tako rekoč nujno, da je učitelj matematike del 'poklicnega okolja' oz. 'poklicne skupnosti' na šoli. Posebej to velja za učitelje matematike na srednjih poklicnih šolah. Učitelj mora biti seznanjen s poklicno dejavnostjo, za katero se izobražujejo dijaki, ki jih uči matematiko. Zahajati mora v učno delavnico, poznati tehnologijo poklicne dejavnosti, dogovore in oblike dela, organizacijo dela v poklicu, orodja, ki se v poklicu uporabljajo. Le ob tako poglobljenem poznavanju vseh aspektov poklicne dejavnosti bo znal avtentično in verodostojno vključevati elemente poklicne dejavnosti v pouk matematike, bolje bo razumel dijake in tudi dijaki bodo lažje sprejemali njega in matematiko, ki jo uči, kot del uvajanja v poklic.

Kako učiti ?

Učni načrt daje pouku le okvir pouka in usmeritev učiteljevega delovanja. Pri delu v razredu se učitelj srečuje z raznolikimi učnimi situacijami, v katerih mora realizirati zadane cilje. Pouk matematike postavlja učitelje matematike v posebno zahtevne situacije v smislu, da upoštevanje različnosti dijakov absolutna nujnost. Matematika je sama po sebi konceptualno zahtevna, neuspehi in psihološka obremenitev so zaradi predhodnih izkušenj 'tradicionalen spremljevalec' dela. V tem smislu so dijaki s posebnimi potrebami posebej ranljiva skupina. V nadaljevanju bomo predstavili nekaj preprostih navodil, ki jih svetujemo učiteljem matematike pri njihovem delu z dijaki z učnimi težavami in dijaki s posebnimi potrebami v srednjih strokovnih ter srednjih in nižjih poklicnih šolah.

1. ukrep: Kvalitetno izvajanje učnega procesa za vse dijake

Prvi in nemara najpomembnejši ukrep je vsaj na pogled nenavaden: govori o kvalitetnem izvajanju pouka za celoten razred. Razlog je preprost: Manj kot je kvaliteten pouk matematike, večji je delež dijakov z učnimi težavami na področju matematike. Če je delež dijakov z (nepotrebni) učnimi težavami velik, se učitelj težje ukvarja z dijaki s posebnimi potrebami, saj mora 'reševati težave' pri večjem številu dijakov. Če je delež dijakov z učnimi težavami majhen, učitelj pri pouku torej lažje tako ali drugače upošteva specifične posameznih dijakov, tudi takih s posebnimi potrebami.

Na tem mestu seveda ne moremo navajati vse vidike dobrega poučevanja matematike. Vsaj malo izurjeno oko hitro opazi, kdaj je učiteljevo poučevanje celotnega razreda primerno: dijaki pri učni uri odgovorno delajo in odhajajo od ure z občutkom in zavestjo, da so se nekaj naučili nekaj pomembnega, pouk poteka v atmosferi medsebojnega spoštovanja, dijaki kažejo matematično vedoželjnost. Seveda tako stanje lahko doseže le kompetenten učitelj z ustreznim ožjim strokovnim in didaktičnim znanjem, učitelj, ki dobro pozna svoje dijake, je primerno usposobljen v pedagoškem in psihološkem pogledu in ima tudi ustrezne izkušnje. Z vidika matematičnih znanj je tudi pomembno, da zna učitelj dobro prepoznati bistvo obravnavanih učnih ciljev in zna poiskati poti, kako te cilje na dijakom razumljiv in sprejemljiv način približati oz. predstaviti.

2. ukrep: Pravočasno diagnosticiranje težav

Pri določenem delu dijakov lahko iz najrazličnejših razlogov pride pri učenju matematike do učnih težav. V tem pogledu so posebej ranljivi dijaki s posebnimi potrebami. Kadar se pri dijaku pri matematiki pojavi negativna ocena ali celo več negativnih ocen, je pogosto že zamujen čas za učinkovito ukrepanje. Dijak lahko že več mesecev ni delal in napredoval, kot bi pričakovali in takega stanja skorajda ni mogoče popraviti, lahko kvečjemu na hitro zakrpamo negativno oceno, pravega znanja pa ni. Zato je izjemo pomembno, da pri dijakih pravočasno zaznamo težave pri učenju matematike in pravočasno ukrepamo, bodisi s prilagoditvijo učnih ciljev, načina izvajanja pouka, z dodatnimi ukrepi ali kako drugače.

Učitelj matematike je včasih z dijakovo težavo (npr. posebno potrebo) vnaprej seznanjen in že od vsega začetka lahko nadzoruje, ali je način izvajanja pouka za dijaka ustrezen. Pri vseh dijakih pa je pozoren na njihovo napredovanje in skuša pravočasno zaznati morebitne težave pri učenju. Presoditi mora, ali gre za težavo, ki jo bo lahko ob ustreznih nasvetih in dodatnim delom uredil dijak sam, ali so potrebni določeni manjši ukrepi v okviru pouka matematike, ali pa gre za širši problem, ki se rešuje v okviru šolske svetovalne službe ali celo zunanjih strokovnjakov, ki natančneje diagnosticirajo težavo in učitelju matematike svetujejo, kako naj obravnava težavo v okviru pouka matematike.

3. ukrep: Fleksibilnost pri učnih ciljih in uporabljenih učnih strategijah

Za uspešno poučevanje v izrazito heterogenih razredih je mora učitelj poznati širok nabor učnih strategij. To mu omogoča, da tako rekoč neopazno prilagaja načine doseganja učnih ciljev skupinam dijakov in tudi posameznim dijakom. Še posebej to velja za delo z dijaki s posebnimi potrebami. Nemalokrat je potrebno prilagajati ne le učne strategije temveč tudi učne cilje. Učitelj mora torej izkazati fleksibilnost pri zastavljenih ciljih (npr. v srednji poklicni šoli bo pri enem dijaku bo pričakoval znanje algebrsko obravnave kvadratne enačbe, pri drugem bo zastavljeni cilj zgolj obravnava grafa funkcije). Učitelj mora nadalje poznati več poti do danega učnega cilja in jih znati prilagajati, pri obravnavi mora znati poudarjati različne senzorične kanale in mora znati uporabljati različne predstavitve. Nadalje mora znati obravnavo prilagoditi različnim oblikam in metodam dela. In ne nazadnje mora uporabiti različne tehnične pripomočke in prijeme, s katerimi lahko olajša ali sploh omogoči delo posameznim dijakom.

4. ukrep: Sodelovanje s strokovnjaki

Poudarili smo, da mora učitelj matematike biti pozoren na pravočasno zaznavanje težav in pravočasno ukrepanje. Veliko težav dijakov je takih, da presegajo samo delovanje učitelja matematike. Zato je samo po sebi razumljivo, da učitelj matematike aktivno sodeluje s starši, z drugimi učitelji, svetovalnimi delavci in tudi s strokovnjaki, ki bolje poznajo težave posameznih

dijakov. To je posebej nujno pri delu z dijaki s posebnimi potrebam. Učitelj matematike seveda ne more vnaprej poznati najprimernejše prilagoditve pouka za posamezne dijake s posebnimi potrebami, zato je sodelovanje in pomoč ustreznih služb nujna.

Viri

- Engeström, Y. (1991)** Non scholae sed vita discimus: toward overcoming encapsulation of school learning. *Learning and Instruction*, 1, p. 243-259.
- Engeström, Y. (2001)** Expansive Learning at Work: toward an activity theoretical reconceptualisation. *Journal of Education and Work*, 14(1), p. 133-156.
- Ernest, P. (1998)** Mathematical knowledge and context. V: A. Watson (ed.) *Situated Cognition and the Learning of Mathematics*. Oxford: CMER University of Oxford Department of Educational Studies. p. 13-31.
- Evans, J. (1999)** Building Bridges: Reflections on the Problems of Transfer of Learning in Mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 39, p. 23-44.
- FitzSimmons, G., E. (2002)** *What Counts as Mathematics? Technologies of Power in Adult Vocational Education*, Mathematics Education Library, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Ivšek, M. (2004)** Ključne kompetence. *Vzgoja in izobraževanje*, 35 (3), p. 19-26.
Katalog znanja za matematiko v programih srednjega strokovnega izobraževanja (sprejet na Strokovnem svetu RS za strokovno izobraževanje 31. 3. 2006).
- Lave, J., Wenger, E. (1991)** *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge: University Press.
- Lave, J. (1988)** *Cognition in Practice*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Magajna, Z., Monaghan, J. (2003)** Advanced Mathematical Thinking in a Workplace. *Educational Studies in Mathematics*, 52(2), p. 101-122.
- Magajna, Z. (1998)** Formal and Informal Mathematical Methods in Work Settings. V: A. Watson (ed.) *Situated Cognition and the Learning of Mathematics*. Oxford: CMER University of Oxford Department of Educational Studies.
- Magajna, Z. (2004)** Učenje matematike med vajenstvom in sistematičnim pristopom. V: B. Slivar in drugi (ur.), *Zbornik prispevkov mednarodnega posveta o strokovni izobrazbi, Portorož, 16-17. april 2004*. Ljubljana: ZRSŠ, str.
- Medveš, Z. in drugi (2002)** *Izhodišča za pripravo izobraževalnih programov nižjega in srednjega poklicnega izobraževanja ter programov srednjega strokovnega izobraževanja*. Ljubljana: CPI.
- Masingila, J. O., Davidenko, S., Prus-Wisniowska, E. (1996)** Mathematics Learning and Practice in and out of School: A Framework for Connecting these Experiences. *Educational Studies in Mathematics*, 31, p. 175-200.
- Millroy, W. L. (1992)** *An Ethnographic Study of the Mathematical Ideas of a Group of Carpenters*. Reston VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Noss, R., Hoyles, C. (1996)** *Windows on Mathematical Meanings: learning cultures and computers*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Noss, R., Hoyles, C., Pozzi, S. (1999)** The patient should be dead! or: How can the study of mathematics in work advance our understanding of mathematical meaning-making in general?. V: O. Zaslavsky (ed.) *Proceedings of the 23rd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Haifa. p. 353-360.
- Nunes, T., Schliemann, A. D., Carraher, D. W. (1993)** *Street Mathematics and School Mathematics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ollerton, M., Watson, A. (2001)** *Inclusive Mathematics 11-18*. London: Continuum.
- Razdevšek-Pučko, C. (2006)** Študijski dosežki, metode učenja, in poučevanja, preverjanje in ocenjevanje. V: S. Tancig, T. Devjak, T. (ur.). *Prispevki k posodobitvi pedagoških študijskih programov*. Ljubljana: Pedagoška fakulteta,
- Saljö, R., Wyndhamn, J. (1996)** Solving everyday problems in the formal setting: An empirical study of the school as context for thought. V: S. Chaiklin, J. Lave (eds.) *Understanding practice: Perspectives on activity and context*. Cambridge: Cambridge University Press. p. 327-341.
- Wedge, T. (2007)** *Vocational Mathematics*. Copenhagen: The Danish Labour Market Authority.
- Williams, J., Wake, G., Jervis, A. (1999)** General Mathematics Competence: A New Way of Describing and Assessing a Mathematics Curriculum. V: C. Hoyles, C. Morgan, G. Woodhouse (eds.) *Rethinking the Mathematics Curriculum*. London: Falmer Press. p. 90-103.