



x

Študijski obisk na temo medpredmetnega povezovanja matematike z drugimi predmeti¹

Study visit on the theme cross-curricular integration of Mathematics with other subjects

Martina Hren

Osnovna šola Pod goro

Σ Povzetek

Študijski obisk v angleškem mestu Solihull marca 2013 je obravnaval temo medpredmetnega povezovanja matematike z drugimi predmeti pri učencih od 4. do 16. leta starosti.

Udeleženci smo spoznavali angleški in druge evropske šolske sisteme, najbolj pa smo bili osredotočeni na poučevanje in učenje matematike.

Ugotovili smo, da je poučevanje matematike navkljub nekaterim razlikam v evropskih državah podobno, za boljše znanje in razumevanje ter uporabo pa jo je treba vključevati v druge predmete in jo povezovati z njimi na vseh stopnjah šolanja. Učenci morajo videti uporabnost in korist matematike v vsakdanjem življenju, saj le tako pridobijo trajnost znanja.

Ključne besede: matematika, študijski obisk, medpredmetno povezovanje



¹ Izvedba tega študijskega obiska je financirana od Evropske komisije. Vsebina publikacije (komunikacije) je izključno odgovornost izdajatelja. Evropska komisija ni odgovorna za morebitno uporabo informacije.

Σ Abstract

On the Study visit to the English town of Solihull in March 2013 we discussed the topic of cross-curricular integration of mathematics with other subjects for pupils aged from 4 to 16 years. The participants were acquainted with the English and other European school systems, although we most strongly focused on the teaching and learning of mathematics. We found that the teaching of mathematics is, in spite of some differences, similar in European countries, and that mathematics must be incorporated into other subjects at all school levels for the sake of better knowledge and understanding. Pupils need to see the utility and benefits of mathematics in everyday life, because that is the only way that they can gain a sustainability of knowledge.

Keywords: *mathematics, study visits, cross-curricular integration*

α Uvod

Velikokrat slišimo in beremo o raznih raziskavah o poučevanju v drugih državah, a le redko imamo priložnost sami doživeti sistem poučevanja. Takšno priložnost je v preteklih letih omogočal program Vseživljenjsko učenje s podprogramom Študijski obiski, ki ga sofinancira Evropska komisija.

Študijski obiski so bili namenjeni izmenjavi izkušenj in dobrih praks, a hkrati po študijskem obisku udeleženci lažje razumejo druge sisteme izobraževanja in usposabljanja.

Udeležila sem se študijskega obiska, ki je potekal med 11. in 15. marcem 2013 v Solihullu v Angliji, organizirala pa ga je ustanova Solihull Education Improvement Service.

Poudarek študijskega obiska je bil na medpredmetnem povezovanju matematike z drugimi predmeti pri učencih od 4. do 16. leta starosti. Vsebina je bila vpletena tako v različne predstavitve angleškega šolskega sistema ter posebnosti pri poučevanju in učenju matematike kot tudi v druge dejavnosti, npr.

ogled tamkajšnje tovarne Land Rover, kjer se poskušajo povezati s tamkajšnjimi šolami in za učence pripravljajo različne matematične dejavnosti.

Udeleženci smo lahko obiskali tudi različne šole – 'osnovne' in 'srednje' šole, kar bi pri nas pomenilo 'nižjo' in 'višjo' stopnjo osnovne šole. Imeli smo neposredni stik z učenci, povedali so nam svoje mnenje o matematiki in o angleškem načinu šolanja ter nas povprašali o šolskih sistemih v državah, iz katerih smo udeleženci prihajali.

Najpomembnejši del obiska pa je bilo ugotavljanje razlik v šolskih sistemih in poučevanju matematike v različnih evropskih državah. Glavne razlike, podobnosti in primeri dobrih praks so opisani v nadaljevanju.

β Primeri dobre prakse poučevanja in učenja matematike

Udeleženci študijskega obiska smo prihajali iz različnih evropskih držav – Slovenije, Nem-

čije, Malte, Švedske, Bolgarije, Portugalske, Turčije, Belgije, Irske in Francije.

Z udeleženci smo izmenjali svoje vtise in informacije o poučevanju matematike, pri pripravi skupnega poročila pa smo se še posebej osredotočili na določene vidike, kot so primeri dobrih praks, podobnosti in izzivi pri poučevanju matematike.

Zelo dobro skrbi za strokovno znanje matematike Velika Britanija, saj s projektom MaST (Mathematics Specialist Teacher), ki se izvaja na fakultetah, želijo izboljšati znanje učiteljev razrednega pouka na področju matematike in naravoslovja. Cilj projekta je spremeniti odnos do matematike, saj se je v zadnjih letih pokazalo, da je med otroki skoraj že priljubljeno, če pri matematiki niso uspešni. Glavni cilj projekta pa je izpopolniti matematično znanje in pedagoške pristope pri poučevanju matematike. Projekt MaST ne vključuje samo učitelja, ki se udeleži tega dvoletnega izobraževanja, temveč se dotika celotne šole, saj šola tako dobi strokovnjaka pri poučevanju matematike na razredni stopnji in s tem zagotovi tudi uvedbo sprememb pri poučevanju matematike.

Tud na Malti dajejo podporo učiteljem, ki poučujejo matematiko v nižjih razredih, saj jim omogočijo izobraževanje in usposabljanja, da bi se razvil pozitiven odnos do matematike.

Tudi naslednji primer dobre prakse prihaja iz Velike Britanije. Gre namreč za STEM-Net (Science, Technology, Engineering and Mathematics Network), kjer strokovnjaki s področja naravoslovja, tehnologije, inženirstva in matematike pomagajo dvigniti zanimanje za ta področja, ki povsod po Evropi zadnja leta upada.

Mrežo ambasadorjev STEM tako sestavlja 26 tisoč prostovoljcev, ki svoj čas nameni-

jo za promocijo predmetov STEM. Učenci se tako učijo na izviren in praktičen način. S tem projektom želijo prikazati, kako pomembni so poklici s področja naravoslovja in matematike, saj so bistvenega pomena za obstoj današnjega sveta. Kar 40 % ambasadorjev je žensk. Razpon starosti ambasadorjev je od 18 do 70 let, a skoraj 60 % jih je mlajših od 35 let.

Mreža STEM povezuje ambasadorje, učitelje, učence in zaposlovalce.

Podoben projekt z imenom MINT poteka v Nemčiji. Cilj tega projekta je, da bi vsak učenec oziroma dijak, ki nima veliko znanja o tehničnih stvarih, napravah, pridobil osnovno znanje, da bi lahko razumel in reševal izzive. Cilj je približati sodobni svet vsakemu učencu. V tej mreži sodelujejo učenci, učitelji, fakultete, podjetja, ki se ukvarjajo z znanostjo in tehnologijo, raziskovalne ustanove ter razne druge ustanove. MINT se povezuje s številnimi drugimi projekti, ki težijo k dvigu zanimanja za naravoslovne predmete.

Kot primer dobre prakse sem sama omenila projekt »E-učbeniki s poudarkom naravoslovnih predmetov v osnovni šoli« in spletno stran E-um, ki se je udeležencem študijskega obiska zdela zelo dobro zasnovana in uporabna pri učnem procesu.

γ Ugotovitve udeležencev študijskega obiska

Udeleženci študijskega obiska smo se osredinili predvsem na to, kaj prispeva k boljšemu znanju in razumevanju matematike.

Najpomembnejše je medpredmetno povezovanje, saj se le tako razvijajo matematične spretnosti in sposobnost matematičnega

mišljenja. Takšen pristop omogoča, da učenci vidijo povezavo matematike z drugimi področji in vsakdanjim življenjem. V tem smislu je zelo pomemben tudi praktičen pristop in prikaz, kje v vsakdanjem življenju je matematika uporabna, saj učenci le tako uvidijo njen izreden pomen. Pomembno je, da se pokaže smiselnost in korist matematike.

V Angliji smo obiskali tudi tovarno Land Rover, ki je za tamkajšnje območje pomembna ne samo zaradi števila ljudi, ki jih zaposluje, temveč tudi zaradi šolstva in še posebej matematike – podjetje se povezuje s šolami, jim ponuja različne matematične in naravoslovne delavnice ob obisku ter tako dviguje zanimanje za poklice naravoslovnega in matematičnega področja. Tako smo ugotovili tudi to, da je povezovanje s podjetji, še posebej s tovarnami, trgovinami in bankami v okolici zelo koristno in uporabno, saj tudi na takšen način prikazujemo uporabnost matematike. S tem se povečuje tudi notranja motivacija za učenje.



[Slika 1] Uporaba računalna pri reševanju problemskih nalog

Zanemariti ne smemo niti postavljanje temeljev in učenje osnovnih računskih ope-

racij. Četudi je praktičen vidik matematike izredno pomemben, smo udeleženci študijskega obiska ugotovili, da morajo učenci razviti spretnosti osnovnih računskih operacij, saj le tako lahko izvajajo višje in bolj zapletene računske operacije in rešujejo probleme, ki zahtevajo matematično mišljenje in uporabo kreativnosti. Opazili smo, da pri reševanju kompleksnejših nalog angleški učenci lahko uporabijo računalno, primerno starosti učenca – v nižjih razredih enostavnejše.

Vsi udeleženci smo se strinjali tudi s tem, da k boljšemu razumevanju prispeva tudi število odraslih glede na število učencev pri učnem procesu. Razmerje med številom odraslih in številom učencev na angleških šolah (npr. sedem odraslih na skupino sedemdesetih učencev) je pokazalo, da primerno strokovno usposobljeni odrasli zagotovo pomenijo več kot kakršna koli pametna tabla ali katero koli drugo tehnološko orodje. Vsi udeleženci obiska so se strinjali, da imamo tudi v Sloveniji zelo dober sistem učnih skupin v zadnjih dveh razredih osnovne šole, saj se učitelj lažje posveti učencem, če jih je v skupini manj. Ugotovili smo, da v nekaterih drugih državah skušajo nadomestiti število odraslih pri pouku s starejšimi učenci, starši in prostovoljci. Pri tem je treba paziti, da učitelj še vedno usmerja uro, saj je le on tisti, ki ima strokovno znanje in mora zato imeti in ohraniti profesionalno vlogo posrednika v učnem procesu.

Na šolah, ki smo jih obiskali, smo opazili, da uporabo učbenika dopolnjuje širok spekter dejavnosti. To je dokaz, da je za dobro načrtovanje poučevanja matematike treba mnogo več kot uporaba enega učbenika ali učne metode. Cilji se lažje dosežejo ob kombinaciji učnih pristopov in metod. Tudi uporaba IKT-tehnologije in interaktivnih tabel

igra pomembno vlogo pri učnem procesu. Angleške šole v večini primerov nimajo novega pohištva, a se v učilnici 'staro' povezuje z 'novim' – četudi mize in stole niso novi, je skoraj v vsaki učilnici na voljo interaktivna tabla.

V angleških šolah je velik poudarek tudi na samoocenjevanju in doseganju ciljev učne ure, saj učitelj na začetku ure predstavi cilje, po navadi tako, da jih zapiše na tablo. Tako je samoocenjevanje o doseganju učnih ciljev ključnega pomena v šolah, kjer smo opazovali pouk matematike in tudi drugih predmetov. Pozornost doseganju učnih ciljev ni pomembna le na začetku in na koncu učne ure, temveč ves čas vmes. Opaziti pa je bilo tudi pozitiven premik od tega, da cilji niso tisto, kar učitelj pričakuje, da je učenec sposoben narediti, temveč tisto, kar učenec sam predvidi, da je sposoben doseči.

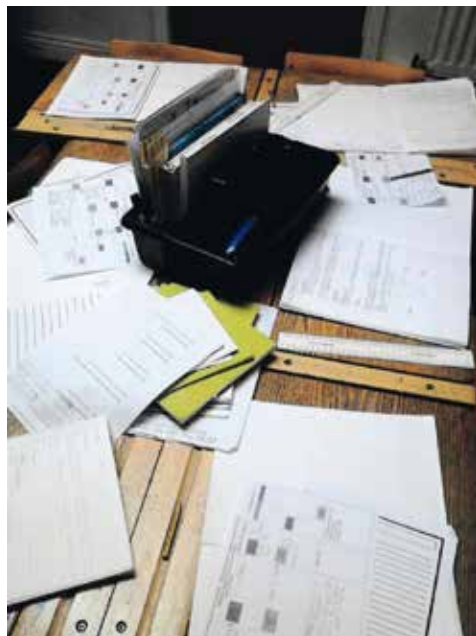
δ Izzivi poučevanja matematike

Še vedno obstajajo določeni vidiki, ki nam učiteljem in drugim strokovnjakom s področja poučevanja matematike predstavljajo izzive.

Ugotovili smo, da imajo številni otroci še vedno težave pri reševanju problemskih nalog, saj težko prenesejo matematično znanje na reševanje novih, nepoznanih situacij. Problemsko reševanje je tako izziv za mnogo učencev in k izboljšanju tega lahko prispeva razvoj na področju jezika, ki predstavlja podporo učenju matematike.

Naslednji izziv, s katerim se spoprijemajo številne šole, je premik od tradicionalnih pristopov poučevanja matematike, še posebej le s pomočjo učbenika, k bolj praktičnim in kontekstualiziranim pristopom. S tem je

povezano tudi število virov, ki so na voljo, saj je to od države do države različno. To je pomembno predvsem za učitelje, ki potrebujejo podporo in pomoč raznih virov, npr. priročnikov, raznih elektronskih virov itd.



[Slika 2] Pri reševanju nalog je na voljo več različnih virov.

Nekateri udeleženci so izpostavili tudi problem pri motiviranju učencev in razvijanju pozitivnega odnosa do matematike, vendar je to odvisno od starosti učencev – mlajši učenci so po navadi bolj motivirani kot starejši. Tako je izziv tudi spodbujanje ustvarjalnosti, saj se z ustvarjalnostjo večja notranja motivacija.

V mnogih državah so bili deležni tudi reform na področju šolstva in ugotovili smo, da pogosto spremembam učnih načrtov in raznih izpitov, kjer se poudarja funkcionalna raba matematike, ne sledijo izobraževanja in usposabljanja učiteljev in tako so učitelji po-

gosto nezadovoljni, saj imajo premalo vzorčnih primerov, ki bi jim pomagali pri uvajanju sprememb.

ε Poti do boljšega znanja matematike

Za vsak izziv lahko najdemo vsaj eno rešitev. Tudi izzivi, povezani z učenjem in poučevanjem matematike, so rešljivi in pot do njih ni le ena, temveč jih je več.

Najpomembnejša pot k učinkovitejšemu poučevanju in učenju je, kot smo že omenili, medpredmetna povezava. Na gostujočih šolah smo opazili, da je marsikatera izmed šol v projektu 'Numeracy', ki bi jo lahko prevedli kot 'matematična pismenost'. Namen tega projekta je, da celotna šola vključuje matematiko pri vseh predmetih. Sama sem na šoli St Peter's RC School prisostvovala pri učni uri športne vzgoje, kjer so fantje uporabili tablični računalnik in merili čas ter nato podatke zapisovali v preglednice in jih nato statistično obdelali (računali srednje vrednosti itd.), punce pa so imele temo ples, kjer je bila vključena matematika z ritmi in vzorci.

Tudi drugi udeleženci so delili svoje izkušnje o medpredmetnem povezovanju. Največkrat se povežejo z naravoslovnimi predmeti, kjer je matematika sama po sebi že vključena pri računanju raznih količin (npr. pri fiziki in kemiji). Menim pa, da se medpredmetno povezovanje še ne uporablja veliko, saj smo z udeleženci govorili na splošno, konkretnih primerov za starejše otroke niso navajali.

Udeleženci študijskega obiska pa smo potrdili že znano dejstvo, da je medpredmetno povezavo lažje izvajati v nižjih razredih, kjer je pri večini predmetov en učitelj, saj med-

predmetna povezava pomeni več načrtovanja in usklajevanja med učitelji, kar je zelo težko, predvsem zaradi pomanjkanja časa za načrtovanje zaradi drugih šolskih aktivnosti. To je opaziti tudi na angleških šolah, ki sem jih obiskala, saj je bilo vidno, da veliko lažje izvedejo uro medpredmetnega povezovanja na nižji stopnji. Pri uri, kjer sem bila, so učenci 5. razreda spoznavali različne države in valute, ki jih te države uporabljajo, nato pa so s pomočjo računalna preračunavali, npr. koliko evrov bi plačali za kosilo v Angliji, če imajo ceno dano v funtih in obratno – različno za države po svetu. Učencem je to predstavljalo izziv, saj preračunavanje ni potekalo samodejno, po točno določenem načinu, temveč so pri tem morali premisliti in uporabiti svoje razumevanje. Učenci so pri tem bili razdeljeni v skupine, tako da je bilo vključeno tudi timsko delo, uporabljali pa niso le računal, temveč tudi knjižice z informacijami o državah.

Še en primer dobrega medpredmetnega povezovanja sem opazila prav tako pri otrocih nižje starosti, kjer so pri pouku umetnosti in fizike izdelovali vrtiljake, pri tem pa je učitelj postavil raziskovanja vprašanja, povezana z matematiko in fiziko.



[Slika 3] Vrtiljaki, rezultat medpredmetnega povezovanja

Udeleženci so kot primer medpredmetnega povezovanja pri otrocih nižje starosti navajali povezovanje matematike s športno vzgojo, umetnostjo, glasbo ipd. Primer ure medpredmetnega povezovanja je ura športne vzgoje, ki se preživi na prostem, pri tem pa se ali ustvarja razne like s pomočjo naravnih materialov, ali pleše po ritmu (tukaj je vključena tudi glasba), ali igra izštevanke itd.

Vsi smo se strinjali, da je pri mlajših otrocih to enostavno, ker se vse več ali manj lahko počne skozi igro.

Medpredmetno povezovanje se velikokrat ne zgodi v eni sami uri, temveč se izvaja v obliki dnevov dejavnosti. Na eni izmed šol smo tako prisostvovali dnevni dejavnosti, kjer so gradili mostove iz palčk, ki so jih povezovali z elastičnimi gumaticami. Pri tem so morali uporabiti svoje znanje iz umetnosti, da je sama konstrukcija mosta bila takšna, da je most stal. Pri tej konstrukciji pa je bilo pomembno fizikalno in matematično znanje, da se most ni takoj porušil. Nekateri otroci so bili pri tem zelo uspešni, spet drugi so morali poskusiti večkrat. Vsi so s poskušanjem spoznavali, kako bi morali biti mostovi zgrajeni. Tudi pri tej dejavnosti so učenci delali po skupinah, torej je skupinsko delo in razvijanje sodelovanja v angleških šolah zelo pogosto.

Pomembno je tudi, da se otrokom pokaže več metod oziroma načinov za računanje, in ne samo enega. S tem se učinkovitejše razvijajo mentalne matematične spretnosti.

V večini držav ponujajo otrokom še dodatne matematične dejavnosti, npr. v obliki krožkov, dejavnosti zunaj na prostem, povezovanje s podjetji itd., kar predstavlja obogatitev učenja matematike.

Treba je tudi uporabiti sodobne vire in pripomočke, kot so pametne table in druga

IKT-tehnologija, učinkovite so tudi razprave v skupinah, razne zgodbe, ki pripomorejo pri raziskovanju matematičnih konceptov.

Nazadnje pa izredno vlogo igra stalni strokovni razvoj učiteljev matematike in tudi razrednih učiteljev. Učitelji morajo dobiti tudi ustrezno podporo tako območnih svetovalcev kot tudi podporo na šoli. To smo opazili na študijskem obisku, saj na mnogih angleških šolah omogočajo podporo in svetovanje na lokalni ravni in na ravni šole, še posebej podporo učitelja, ki vodi 'matematično pismenost' na šoli. Tudi na Malti poskušajo vzpostaviti dialog med učitelji samimi, saj organizirajo skupine učiteljev, ki izmenjujejo svoja mnenja in izkušnje. Podobno želijo doseči tudi v drugih evropskih državah. V Sloveniji so dober primer tega kolegialne hospitacije, ki se izvajajo na določenih šolah.

η Za konec

Na študijskem obisku so nam postregli s številnimi informacijami. Prikazali so nam statistične podatke in druge pomembne številke, toda na udeležence so vtis pustile šole, sami učenci, učitelji in drugi, ki so neposredno vključeni v učni proces.

Najpomembnejši od vsega je medpredmetni pristop pri učenju matematike, ki ga je mogoče izvesti s pomočjo dobrega načrtovanja in sodelovanja.

Življenjske okoliščine ali vsaj navezovanje matematike na vsakdanje življenje je izrednega pomena na vseh starostnih stopnjah, prav tako tudi pristop na ravni celotne šole, s pomočjo in s smernicami tako vodstva kot tudi drugih višjih organov.

☪ Viri

1. http://www.biodidaktik.uni-halle.de/projekte/mint_halle/?lang=en (9. 5. 2014).
2. http://www.cmepius.si/vzu/studijski_obiski.aspx (10. 5. 2014).
3. <http://www.edgehill.ac.uk/study/courses/specialist-primary-mathematics-practice> (7. 5. 2014).
4. 2014).
5. http://www.sio.si/sio/projekti/e_solstvo.html (10. 5. 2014).
6. <http://www.stemnet.org.uk/> (7. 5. 2014).