



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT



Andragoški center Republike Slovenije
Slovenian Institute for Adult Education



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad

Projekt: **Izobraževanje in usposabljanje strokovnih delavcev v izobraževanju odraslih od 2011 do 2014**
Aktivnost: **Usposabljanje za razvoj pismenosti**
Naloga: **Spopolnjevanje za izvajanje programa Usposabljanje za življenjsko uspešnost (UŽU) – splošni del**

Seminarsko gradivo za delavnico
Razvijanje matematičnih temeljnih zmožnosti pri odraslih in odpravljanje učnih težav povezanih z računanjem

Matematika v vsakdanjem življenju odraslih

Mag. Andreja Jelen Mernik
Celje, februar 2012

Uvod

Matematične situacije so skoraj vedno vpete v kompleksnejše situacije v resničnem življenju, ki lahko zahtevajo več kot samo matematične veščine. Pogosto vključujejo tudi jezikovne veščine in veščine za reševanje problemov. Poleg tega morajo imeti odrasli vpogled v svoje lastne najboljše načine učenja, da lahko v življenju predelajo novo znanje in veščine, ki so potrebne za spremljanje novih razvojnih premikov v tehnologiji. Potemtakem je učenje matematike v resničnem življenju kompleksno in se dokaj razlikuje od učenja matematike v šoli.

Učitelji v izobraževanju odraslih se morajo zavedati, da učenje matematike v šolskem okolju obsega več kot samo učenje matematike. Zajema tudi analiziranje in obvladovanje situacij, v katere je vpeta matematika, to pa zahteva določeno "dejanje". Odrasli se morajo pogosto odločiti, kakšno vrsto "dejanja" morajo opraviti, da se odzovejo na tako vpete "matematične probleme" ali da jih rešijo.

Besedilo se osredotoča na to, kako odrasli *udeležujejo* in se *učijo* matematike v resničnem življenju. V ta namen se razpravlja o nekaterih relevantnih teorijah. To je lahko v premislek učiteljem. Osrednja tema je to, kaj pomeni, da je nekdo matematično pismen in kako ljudje v življenju postajajo matematično pismeni.

Matematike smo se naučili v šoli. Matematična pismenost je postala pojem v izobraževanju odraslih, da se jo loči od šolske matematike in da se matematiki da nov pomen za odrasle. *Matematična pismenost* obsega matematiko, ki jo ljudje potrebujejo v življenjskih situacijah. Tako odrasli, ki niso dokončali šole ali pa se matematike bojijo, dobijo še eno priložnost za pridobitev matematičnih veščin, ki jih res potrebujejo, in da rešijo težave, ki so jih imeli v šoli. Matematična pismenost je sopomenka za funkcionalno matematiko. Izvira iz situacij v resničnem življenju in se nanje nanaša. Matematična pismenost ali funkcionalna matematika je lahko zasnovana na neformalnih in formalnih postopkih.

Matematična pismenost, kot se meri v študiji PISA (OECD, 2006), je rezultat obveznega in formalnega matematičnega izobraževanja. Kot takšna seveda lahko obsega funkcionalno matematiko, vendar je na splošno zasnovana na šolski matematiki in manj ali sploh ne na matematiki v resničnem življenju. Šolska matematika naj bi bila uporabna v resničnem življenju, toda to je odvisno od dejanskih potreb vsakega posameznika in položaja v življenju. Prav tako je odvisno od posameznikove sposobnosti, da matematično znanje in veščine, ki se jih je naučil v šoli, prenese v dejanske situacije v resničnem življenju.

Izhodišče je, da odrasli matematiko doživljajo v svojih posebnih situacijah, ki jih morajo obvladati v resničnem življenju. Potemtakem mora definicija matematične

pismenosti izhajati iz situacij v resničnem življenju in opisati, kaj pomeni, da je nekdo matematično pismen, nanašati se mora na kompetence, ki jih odrasli za matematično pismenost potrebujejo. V nekaterih nedavnih študijah za izobraževanje odraslih je opisanih nekaj uporabnih definicij, ki se skladajo z zamislimi o matematičnih kompetencah.

Učenje v vsakodnevnih situacijah¹

Odrasli se v vsakodnevem življenju spoprijemajo z raznolikimi nalogami. Imajo družine, so starši, sosedi, državljani, stranke, potrošniki, delodajalci ali delojemalci, pacienti, člani športnih klubov, prostovoljci v organizacijah itd. V vseh teh situacijah imajo svoje lastne, posebne vloge, naloge in odgovornosti, ki zahtevajo skupek socialnih, črkovnih in matematičnih kompetenc, ki se jih naučijo v življenju. Znanje in veščine, ki se jih pridobi v času šolanja, so za to nujni temelj, vendar je na splošno to samo majhen del tistega, kar je v resnici potrebno za obvladovanje situacij v vsakodnevem življenju. Odrasli, ki so se v času šolanja naučili le zelo osnovnih veščin, in celo odrasli z višjo izobrazbo na področju, ki ne zahteva veliko matematike, lahko naletijo na težave, ko hočejo dodatno razviti matematične veščine, ki jih potrebujejo za organiziranje in obvladovanje situacij v svojem vsakodnevem življenju. Ko se odrasli ljudje vrnejo v šolo, se pogosto hočejo naučiti samo tisto, kar se morajo naučiti in kar je neposredno uporabno v njihovem vsakodnevem življenju. To zahteva prilagodljivo poučevanje, ki ustreza potrebam in načinom učenja odraslih udeležencev.

Ne obstaja nobena posebna teorija o "učenju v praksi", vendar je bilo od šestdesetih let opravljenih več študij, nekatere še potekajo, o učenju odraslih v situacijah v resničnem življenju, s katerimi se raziskuje, kako odrasli razvijajo znanje in veščine, potrebne za optimalno delovanje v vsakodnevem življenju ali za učinkovito obvladovanje vseh vrst situacij, še posebej situacij v službi (med drugimi: Lave, Murtaugh in De la Roche, 1984, Resnick 1987, Carraher, Carraher in Schliemann 1988, Lave 1988, Lave in Wenger 1991, Saxe 1991, Van der Kamp in Scheeren 1996, Noss in Hoyles 1996, Tuijnman, Kirsch in Wagner, 1997, Greeno, 1999). Te študije so pripeljale do več sklepov. Nekatere od bistvenih glavnih točk obravnavamo v nadaljevanju.

1) *Odrasli se lahko odločijo za učenje* (Rogers, 1969). Za odrasle ne obstaja obvezno izobraževanje. Učijo se, ker to potrebujejo ali ker hočejo biti bolje obveščeni, izboljšati specifične veščine ali pridobiti specifičnejše znanje. Niso prisiljeni v učenje, kot so bili v šoli. Vendar danes potreba po vseživljenjskem učenju postaja očitnejša zaradi razvojnih premikov v tehnologiji in stalnih

¹ Deli besedila so izpeljani iz "A Gateway to Numeracy", poglavja 5 in 7 (van Groenestijn, 2002) in iz priročnika ' *Matematika v akciji*, 2007 (van Groenestijn in Lindeskov in drugi, 2007).

sprememb v družbi. To je za odrasle spodbuda, da se učijo in so tako sposobni slediti tem razvojnim premikom.

- 2) *Učenje se dogaja v funkcionalni situaciji* (Resnick, 1987). Obstaja potreba po učenju. Vse, kar se naredi v resničnem življenju, je vpeto v posebne situacije, in vsaka situacija zahteva posebna dejanja. Odrasli stalno obvladujejo in rešujejo probleme ter sprejemajo odločitve. Vsaka situacija je vir za učenje, vendar je tudi kontekst, v katerem se uporablja prej pridobljeno znanje in veščine. Prednost učenja v situacijah v resničnem življenju je, da vse novo znanje in veščine pomenijo funkcionalno orodje za obvladovanje in reševanje problemov v resničnem življenju. Pomanjkljivost je lahko ta, da je učenje odvisno od dane situacije. Če problema ni, tudi potrebe po učenju ni. Če problem je, ga morajo ljudje rešiti, kar je lahko vir učenja. Vendar sta kakovost učenja in rezultat odvisna od osebe v neki situaciji. Druga pomanjkljivost je lahko to, da zaradi razvoja znanja in veščin v zelo posebnih situacijah ljudje morda niso sposobni videti povezav z drugimi situacijami ali novo znanje in nove veščine prenesti v podobne, morda malo drugačne nove situacije. Tako se razvijajo s situacijo povezano znanje in veščine.
- 3) *Učenje v praksi zaznamuje učenje s pomočjo avtentičnih gradiv*. Medtem ko v šoli učenje pogosto poteka z učbeniki, fotografijami, shemami in s pomočjo umetnih praktičnih gradiv, se v praksi v dejanski situaciji to lahko počne z avtentičnimi gradivi. Na primer, površino tal in določitev potrebne količine desk za pokrivanje tal lahko izračunamo glede na mere dejanskih tal in desk ter z uporabo poklicnih orodij, kot je merilni trak. Takšni materiali lahko odraslim olajšajo razumevanje matematične situacije in analizo ter reševanje problema. Pravi materiali pogosto tudi ponujajo možnosti za rešitev problemov na različne načine. Prava deska, na primer, se lahko uporabi za to, da se določi, koliko desk pride po dolžini in širini tal celo brez izračunavanja površine. Izračune se pogosto lahko opravi na ustvarjalen, neformalen način. Tega ni mogoče narediti enako s fotografijo deske in načrtom tal v matematičnem učbeniku. Naloge v učbeniku pogosto zahtevajo uporabo formalnih postopkov izračunavanja, kot so merjenje deske na fotografiji, in načrta, izračun njune površine in potem deljenje enega z drugim. Učenje v delovni situaciji je pogosto povezano z učenjem o tem, kako je treba delati s posebnimi orodji, npr. delo s posebnimi stroji, kot so mešalec barv, strojna žaga, računalniško krmiljeni stroji. To *“sprotno učenje”* pripelje do *“znanja za delo”* in je podlaga funkcionalne matematične pismenosti. Boekaerts in Simons (1993) v zvezi s tem ločita *“znanje kot orodje”* in *“znanje za znanje”*. Medtem ko se v šoli udeleženci pogosto učijo *“predmetov”*, ker jih *morajo* znati, pa se v praksi ljudje naučijo predmete zato, ker jih *potrebujejo* ali se jih *hočejo* naučiti, da bodo sposobni opravljati delo v službi ali kaj drugega. Znanje, ki se pridobi v praksi, je

skoraj vedno funkcionalno in uporabno.

- 4) *Vsaka učna situacija je družbenokulturno določena situacija.* Saxe (1991) pravi, pri tem se sklicuje na Vygotskyja (1978), da socialne interakcije preusmerjajo družbeni in zgodovinski vplivi. Ti učinkujejo na naravne procese v kognitivnem razvoju. V bistvu je učenje *interaktivno in družbeno dejanje*, v katerem sodeluje vsakdo. *Komunikacija* s pomočjo govorjenja o problemih, ki jih je treba rešiti, in o načinu reševanja, je bistveni del učnega procesa in izhodišče za razvijanje veščin logičnega mišljenja ter veščin in strategij za reševanje problemov.
- 5) *Učenje v praksi se osredotoča na "skupno spoznavanje" in ne na "individualno spoznavanje"* (Resnick, 1987). Čeprav seveda obstajajo tudi situacije, v katerih ljudje funkcionirajo individualno, se zaposleni v delovnih okoljih lahko pogosto medsebojno dopolnjujejo, kot šef in tajnica, medicinska sestra in zdravnik, prodajalec avtomobilov in tehnik. V številnih delovnih okoljih imajo ljudje zelo posebne naloge, ne da bi imeli pregled nad celotnim proizvodnim procesom, v katerem nastane izdelek, npr. v avtomobilski industriji. Samo nekaj ljudi mora imeti splošen pregled nad celotnim proizvodnim procesom. Drugje, npr. v avtomobilskem servisu, zaposleni lahko pomagajo drug drugemu pri problemih, ki jih ne more rešiti posameznik. V takšnih situacijah se ljudje naučijo postavljati vprašanja, razpravljati o problemih, na katere naletijo, skupaj iskati rešitve in sodelovati.
- 6) Način, na katerega poteka učenje v praksi, pogosto obsega *prikaz – posnemanje – udeležbo in uporabo*. Ni potrebe, da bi ustvarjali posebno okolje za pouk. Ljudje spontano delajo skupaj, ko to situacija zahteva, kot v delovnih in družinskih okoljih. V šolskih okoljih moramo ustvariti takšne "praktične" učne situacije, v katerih se človek nauči sodelovati; pogosto so zasnovane na umetnih učnih konstruktih (Resnick, 1987).
- 7) Za učenje v praksi ljudje oblikujejo in preoblikujejo svoja lastna "*nenapisana pravila*" ter neformalna "*pravila in zakone*" za obvladovanje dejanj, situacij, materialov v okolju, kjer delajo. Pri pripravi betona je na primer nenapisano pravilo, da potrebujemo cement, gramoz in mivko v razmerju 1– 2– 3, vendar se v nekaterih situacijah to razmerje lahko prilagodi. Neformalnejša pravila in zakoni se lahko pojavijo v delovnih situacijah, kot je npr.: ob koncu službe je treba orodje očistiti in pospraviti v škatlo za orodje, da se ne bi izgubilo ali poškodovalo. Takšna pravila se lahko oblikujejo kot "splošno sprejeta" in tako postanejo del skupnega, splošnega znanja, vendar so še vedno *utemeljena na situaciji in vezana na situacijo*. Takšna "pravila in zakoni" se pogosto oblikujejo v delovnih okoljih zato, da se omogoči nadzor nad delovno situacijo. Splošna pravila in

zakoni, ki se jih naučimo v šoli, od tistih v praksi pogosto odstopajo (Resnick, 1987). Pravila in zakoni, utemeljeni na situaciji, lahko vplivajo na učenje odraslih v šoli, v izobraževanju odraslih ali v poklicnem izobraževanju. Obenem gre razvoj v smeri večjih zahtev glede pisnega dokumentiranja. Potemtakem mora izobraževanje odraslih podpreti odrasle pri določanju jasnih "nenapisanih pravil" ter "pravil in zakonov", medtem ko je bilo prej dovolj, da so obstajali v praktičnih, neformalnih in tihih oblikah.

Te ključne teme ponujajo pomembna odkritja za učenje v izobraževanju odraslih. V zdajšnjih razvojnih premikih v izobraževanju odraslih in poklicnem izobraževanju lahko opazimo nova učna okolja, ki so zasnovana na izkušnjah in informacijah iz študij o učenju v praksi, npr. učenje na podlagi problemov in sodelovalno učenje. To je pozitiven premik, vendar se morajo učitelji zavedati, da učenje v šolskih okoljih nikoli ne bo enako kot učenje v praksi.

V svojem članku "*Learning in and for Participation in Work and Society*" je Greeno s kolegi (1999) postavil kot vprašljive izobraževalne sisteme za odrasle. Meni, da učenje za udeležnost v delu in družbi lahko poteka samo na delovnem mestu in v skupnostih, kar učenju da smisel. Učenje na neformalne načine med dejavnostjo v smiselnem okolju se je izkazalo za veliko učinkovitejše kot pa učenje v okoljih učilnic. Ker tudi izobraževanje v drugih okoljih, zunaj običajnih delovnih mest, ponuja določene prednosti, je jasno, da potrebujemo uravnotežen sistem učenja odraslih v šoli in zunaj nje.

Učenje matematike v resničnem življenju in v izobraževanju odraslih

Učitelji v izobraževanju odraslih se pogosto srečujejo z odraslimi, ki trdijo, da v vsakodnevem življenju ne potrebujejo matematike; s tem mislijo na matematiko, ki so se je naučili v šoli iz učbenikov. V praksi pa potrebujejo matematiko v vsakršnih situacijah, večinoma na neformalne načine ali v posebnih situacijah v službi. Pogosto se niti ne zavedajo, da nekaj počnejo z matematiko, to preprosto *storijo*, na primer, ko kuhajo obed za družino, vozijo avto, berejo vozni red, belijo hišo, vrtnarijo, igrajo nogomet, tenis ali nakupujejo. V bistvu *obvladujejo* matematične situacije po svoje ves dan.

Za izobraževanje odraslih to pomeni, da so dejanske situacije v resničnem življenju tako vir kot tudi poudarek učenja matematike. Učenje za odrasle se začne v dejansko doživeti situaciji in si prizadeva razviti matematično znanje ter veščine, ki so v teh situacijah uporabne in praktične. Vendar si obenem odraslim prizadeva omogočiti, da razširijo svoje poglede, s čimer razvijajo kompetence za boljše funkcioniranje v svojih dejansko doživeti situacijah in za nadaljnje učenje. Učenje matematike v

izobraževanju odraslih si prizadeva doseči *funkcionalno matematično pismenost*.

To izhodišče ima posledice za način, na katerega je organizirano učenje matematike v izobraževanju odraslih. V idealni situaciji se učenje matematike organizira v avtentičnih situacijah, na primer pri delu. Večinoma pa se organizira v šolskih okoljih. Pomembno je učenje matematike v izobraževanju odraslih organizirati tako, da se premosti vrzel med šolo in resničnim življenjem.

Učenje matematike v dejanskih situacijah v resničnem življenju se pogosto doživlja kot reševanje problemov. Ko takšne situacije analiziramo, lahko ločimo naslednje podrobnosti:

- potrebno je obvladati neko situacijo ali rešiti neki problem,
- prepoznati situacijo ali problem kot matematično (opraviti ima s števili),
- identificirati matematiko v tej situaciji,
- analizirati in strukturirati matematične informacije v njej,
- interpretirati, osmisliti matematične informacije,
- načrtovati, razpravljati o možnih korakih za reševanje problema,
- izbrati postopek reševanja,
- opraviti izračune, če je potrebno, ali kaj drugega,
- preveriti rezultat,
- uporabiti kontekstualno presojo, če je potrebno,
- preveriti možne posledice,
- sprejeti odločitev,
- premisliti o procesu.

Da prepoznamo način, na katerega se odrasli učijo v praktičnih situacijah, moramo korake za pridobivanje ter predelavo novih informacij združiti s koraki za obvladovanje matematičnih situacij in reševanjem matematičnih problemov v resničnem življenju. To pomeni, da morajo biti učni procesi v izobraževanju odraslih organizirani v kar se da 'avtentični' situaciji, v dejanski učni situaciji.

Zaključek

Učenje je temelj in naravni del človeške dejavnosti. Učenje v učilnici ni naravna situacija. Odrasli so vajeni neformalnega in priložnostnega učenja ali učenja v delovnih situacijah. Učenje v učilnicah skoraj vedno vodi učitelj in ustvari formalno situacijo za poučevanje, učenje ali 'nepraktični' način učenja, zaradi katerega se odrasli udeleženci lahko počutijo nelagodno, na primer zaradi preteklih negativnih izkušenj v šoli. V resničnem življenju so odrasli lahko učitelji in udeleženci v skupinskih situacijah, celo istočasno ko odrasli vodijo svoje lastne učne procese.

Dejavnost, motivacija in učenje so neločljivi. Ko obstaja potreba ali želja po učenju, se odrasli hočejo učiti. Če odrasli ne vidijo potrebe po učenju ali če ne vidijo potrebe po učenju nekega predmeta, ki se ga morajo učiti, potem morda za učenje ne bodo motivirani.

Odrasli se ne učijo samo zato, da bi delali, ampak tudi, da bi nekaj postali. Učenje odraslih ni zgolj *učenje*. Je bolj del *rasti*. Greeno s kolegi razpravlja o tej temi v zvezi s tem, da "postaneš" (boljši) član neke skupnosti. Obstaja lahko razloček med učenjem za znanje in učenjem za delovanje. Ljudje se hočejo naučiti tistega, kar lahko uporabijo "jutri" v svojem življenju. Z boljšo matematično dejavnostjo v dejanskih situacijah v resničnem življenju ljudje postajajo boljši člani svojih skupnosti.

Besedilo ponuja snov za premišljevanje in učitelje v izobraževanju odraslih lahko spodbudi, da premislijo o tem, *zakaj* učijo, *kaj* učijo in *kako* učijo v izobraževanju odraslih. Učenje v praksi pogosto pomeni skupno učenje s prikazovanjem in izvajanjem na podlagi skupnih odgovornosti, medtem ko učenje v šolskem okolju pogosto pomeni individualno učenje s pomočjo knjig, preverjanja znanja in opravljanja izpitov. Pogosto obstajajo samo cilji posameznika, skupnih ciljev ni. Učenje za odrasle mora biti smiselno. Odrasli morajo vedeti, da to, kar se naučijo v šoli, lahko jutri uporabijo v svojih osebnih, družbenih in delovnih situacijah.