

Eljka Bjelanović Dijani, prof. mentor
profesorica matematike i informatike
Srednja škola Azma
zeljka.bjelanovic@bj.t-com.hr

Akcijsko istraživanje – znanstveno utemeljeno uvođenje inovacija u nastavi matematike

Sažetak:

Zbog raznih problema na koje nailazimo u nastavnoj praksi, skloni smo promišljati o promjenama i uvođenju inovacija kako bi uočene probleme otklonili te poboljšali svoj rad. Akcijsko istraživanje kao kombinacija akcije i istraživanja pomaže nam da uočeni problem znanstveno proučavamo kroz četiri etape: planiranje, djelovanje, opažanje i refleksiju. Pritom nastavnik ima dvostruku ulogu, on sudjeluje u odgojno-obrazovnoj praksi te ju istovremeno i istražuje. Učenici su također sudionici, ali i suradnici. Kako bi istraživanje bilo što objektivnije, uključuju se i drugi suradnici – kritički prijatelji. Akcijska istraživanja izrazito su pogodna za istraživanje nastavnog procesa jer doprinose poboljšanju prakse te razvoju teorije obrazovanja i poučavanja.

U radu se opisuje proces planiranja i provođenja akcijskog istraživanja. Ističu se odgojne vrijednosti kao temelj akcijskih istraživanja koje pomažu u donošenju kriterija za procjenu uspješnosti ostvarenja planiranih ciljeva. Također se naglašava važnost prikupljanja kvantitativnih i kvalitativnih podataka te njihova analiza. Istraživanje se provodi u nekoliko ciklusa kako bi se otklonile poteškoće na koje se nailazi tijekom rada.

Opisan je način izrade izvještaja akcijskog istraživanja, a sve je popraćeno primjerima iz izvještaja akcijskog istraživanja koje je autorica provela s učenicima 2.c razreda opće gimnazije u Srednjoj školi u Čazmi istražujući problem učenja matematike otkrivanjem uz pomoć računala i GeoGebre.

Ključne riječi:

akcijsko istraživanje, izvještaj akcijskog istraživanja, kritički prijatelj, nastava matematike, odgojne vrijednosti, plan istraživanja, problem istraživanja, učenje otkrivanjem uz pomoć računala i GeoGebre

1. Uvod

Vjerojatno nema nastavnika koji se tijekom nastavne prakse nije susreo s nekim problemom – to ga je potaklo na razmišljanje o uvođenju promjena kako bi uoči problem otklonio ili bar donekle umanjio. Međutim, rijetki su nastavnici koji su taj problem pokušali znanstveno istraživati – to ne radi zbog obzira da znanstveno-istraživački rad nije posao nastavnika. Ipak, to ne znači da nastavnik tijekom nastavne prakse ne bi mogao znanstveno proučiti uoči problem. Akcijsko istraživanje kao kombinacija akcije i istraživanja može dati zanimljive rezultate za unaprjeđenje kvalitete odgojno-obrazovne prakse te postaje posebno korisno za poboljšanje na lokalnoj razini, ali i šire. Svakako valja napomenuti da u znanstvenim krugovima (posebno hrvatskih znanstvenika) postoje određeni stavovi o tome mogu li se akcijska istraživanja ubrojiti u znanstvenu djelatnost u strogom smislu. Međutim, utemeljitelj akcijskih istraživanja Kurt Lewin (1948) ističe kako akademska zajednica nije dovoljna da razjasni postojeće društvene probleme te da je važno da i sami praktičari u konkretnoj socijalnoj situaciji imaju mogućnost usmjeravati svoje djelovanje na temelju rezultata koje su uočili (prema Bogar, 2006, str 211).

U Hrvatskoj gotovo da i nema akcijskih istraživanja koje su provodili nastavnici matematike za razliku od npr. nastavnika engleskog jezika koja se najnovija akcijska

istraffivanja mogu pogledati u dvojezi nom zborniku *Akcijsko istraživanje i profesionalni razvoj učitelja i nastavnika* (Mi anovi , 2011) kojeg je objavila Agencija za odgoj i obrazovanje u suradnji s Vije em Europe. S obzirom da se na stru nim skupovima nastavnika matematike malo govorilo o toj temi, u ovom radu opisat u proces planiranja, provo enja te izrade izvje-taja akcijskog istraffivanja na na in na koji sam ja provela svoje prvo akcijsko istraffivanje -to e biti popra eno konkretnim primjerima iz mog istraffivanja.

Primjer 1.

Akcijsko istraffivanje u nastavi matematike *Učenje matematike otkrivanjem uz pomoć programa dinamičke geometrije GeoGebra* koje sam provela s uenicima 2.c razreda op e gimnazije u azmi objavljeno je na Tre em me unarodnom znanstvenom kolokviju šMatematika i dijeteō u Osijeku 2011. i dostupno na <http://free-bj.t-com.hr/zbjelanovic/radovi.htm>.

2. Sudionici akcijskih istraživanja u školi

Zuber-Skerritt smatra da su ciljevi bilo kojeg projekta akcijskog istraffivanja ili programa uvesti prakti no pobolj-anje, inovaciju, promjenu ili razvoj dru-tvene prakse i pridonijeti da prakti ari bolje razumiju vlastitu praksu (prema Cohen, Manion i Morrison, 2007, str 227). Kad govorimo u akcijskim istraffivanjima u -koli, onda se pod pojmom prakti ari podrazumijeva nastavnici (u itelji). U akcijskom istraffivanju u -koli nastavnik ima dvostruku ulogu, on sudjeluje u odgojno-obrazovnoj praksi kao nastavnik te je istovremeno istrafluje kao znanstvenik s ciljem da ju bolje razumije kako bi mogao pobolj-ati vlastiti rad. A time pridonosi ne samo promjenama u svojoj praksi nego i u praksi svojih kolega te razvoju teorije obrazovanja i pou avanja.

S obzirom da je nastavnik ujedno i istraffiva njegova objektivnost mogla bi se dovesti u pitanje. Zbog toga u ostvarivanju akcijskog istraffivanja vafnu ulogu imaju **kritički prijatelji** - osobe koje daju savjete i sura uju s u iteljem tijekom istraffivanja. Costa i Kallick (prema Bognar, 2008, str 73) smatraju kako je kriti ki prijatelj povjerljiva osoba koja postavlja provokativna pitanja, omogu uje vi enje nastavne situacije iz druge perspektive i nudi kriti ki uvid u djelovanje ije rezultate prati. Te osobe mogu biti pedagozi, kolege iz -kole, ravnatelj ili netko drugi zainteresiran za nastavnikovo napredovanje kroz istraffivanje. Za ostvarivanje nove profesionalne uloge akcijskog istraffiva a vafna je i uloga **mentora** ije su najvafnije osobine stru nost i iskustvo u provo enju akcijskih istraffivanja te se od njega o ekuje brza povratna informacija. Prilikom pripremanja, a naro ito kad se krene u provedbu, stvari se odvijaju vrlo brzo i esto se nailazi na probleme koje treba -to prije i -to kvalitetnije rije-iti. Zato je vafno imati mentora koji e razumjeti, ohrabriti i savjetovati nastavnika.

Primjer 2. (kriti ki prijatelji)

Tijek mog akcijskog istraffivanja pratila su tri kriti ka prijatelja:

1. dr. sc. Branko Bognar ó docent na Filozofskom fakultetu u Osijeku, bavi se temama vezanima uz akcijska istraffivanja, tako er mentor za metodolo-ki aspekt istraffivanja;
2. Tyme Tylji ó profesor matematike na Gimnaziji i strukovnoj -koli Jurja Dobrile u Pazinu, intenzivno se bavi primjenom ra unala u nastavi matematike, izra uje interaktivne digitalne materijale, redovito prati razvoj kognitivnih alata u svijetu;
3. Fieljko Kralj ó ravnatelj Srednje -kole azma i nastavnik matematike s

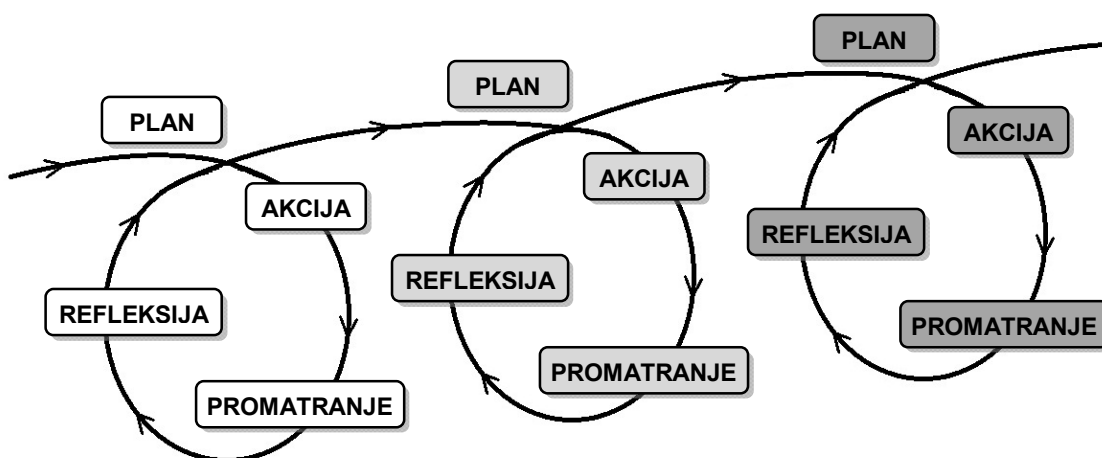
30-godišnjim iskustvom koji pokazuje veliki interes za promjene koje pokušavam uvesti u nastavi.

Akcijska istraživanja u školi najčešće se bave nekim aspektom nastavnog procesa – to uključuje rad s učenicima. Učenički tako postaju sudionici akcijskog istraživanja kao ravnopravni igrači i tako oni su odgovorni za (ne)uspjeh samog istraživanja. Komunikacija svih sudionika je vrlo važna i učenicima treba omogućiti da izraze svoje mišljenje o tijeku istraživanja, problemu kojeg se proučava, problemima na koje se nailazi putem i sl. Moje iskustvo govori da su učenički voljni sudjelovati u ovakvim istraživanjima, uz uvjet da im se na početku objasni zašto to radimo, kako ćemo to izvesti, koje su njihove dodatne obveze te da ih se pita što oni otkuju od cijelog projekta. Također sam primijetila veliku ozbiljnost u učenicima na nastavi, naročito u etapi refleksije gdje se pokazalo da učenici vole iznositi svoja razmišljanja o tijeku nastave i aktivnostima u kojima su sudjelovali.

3. Obilježja akcijskih istraživanja u školi

Osnovno obilježje akcijskih istraživanja je kombinacija akcije i istraživanja. Ako govorimo o akcijskom istraživanju u školi, onda se akcija odnosi na vođenje nastavnog procesa, a istraživanje podrazumijeva prikupljanje podataka, analizu podataka i izradu izvještaja. Pri tom se prikupljanje podataka uglavnom odvija tijekom akcije dok se analiza podataka i izrada izvještaja ostvaruju nakon akcije.

Prema originalnoj Lewinovoj ideji akcijsko istraživanje se ostvaruje u spiralnoj (cikličkoj) izmjeni osnovnih etapa: planiranja, djelovanja (akcije), promatranja i refleksije.



Slika 1. Spiralni ciklusi akcijskog istraživanja

Što se događa u prvom ciklusu? Nakon što nastavnik identificira problem kojeg želi istražiti kako bi poboljšao nastavnu praksu, kreće se u planiranje akcije, odnosno djelovanja unutar nastavnog procesa koje bi trebalo potaknuti promjene. Za vrijeme nastave dok je akcija u tijeku, nastavnik promatra što se događa i prikuplja podatke prema prethodno osmišljenom planu. Na temelju prikupljenih podataka provodi se kritička analiza dobivenih rezultata kako bi se ustanovilo jesu li i u kojoj mjeri potaknute željene promjene. Na temelju refleksije prethodnog planira se idući ciklus.

Ako se istražuje problem vezan uz nastavu, ciklusi se mogu osmisliti tako da obuhvaćaju nekoliko nastavnih tema koje nužno ne slijede jedna iza druge. Naime, oko

provođenja istraživanja ima jako puno posla pa nastavnik fizički teško može i odraditi posao jednog ciklusa u vremenu između dviju tema. Tim više to bi u refleksiju trebalo uključiti ostale sudionike, učenike i kritičke prijatelje.

Primjer 3. (ciklusi)

Ciklusi koje sam odabrala istražuju i problem učenika otkrivanjem uz pomoć GeoGebre vezani su uz nastavne teme za koje sam pronašla ili osmislila odgovarajuće digitalne obrazovne materijale na kojima bi učenici radili:

1. Translacija grafa kvadratne funkcije $f(x)=ax^2$;
2. Nultočke polinoma drugog stupnja i njegov graf;
3. Definicije trigonometrijskih funkcija i ljestog kuta.

Temelj akcijskog istraživanja su vrijednosti, a kada se provodi unutar odgojno-obrazovnog procesa govorimo o odgojnim vrijednostima. S obzirom da se u akcijsko istraživanje kreće nakon uočenog problema, vrijednosti od kojih se polazi često su naručene. Na početku akcijskog istraživanja sudionici bi zajednički kroz demokratski dijalog trebali utvrditi vrijednosti od kojih polaze. Tako definirane vrijednosti koriste se i za donošenje kriterija za procjenu uspješnosti ostvarenja planiranih ciljeva istraživanja. Očekuje se da će sudionici tijekom istraživanja kritički promisljati o svojim dotadašnjim vrijednostima što će rezultirati promjenama i poboljšanjima kako na osobnoj razini tako i u nastavnoj praksi.

Na ovogodišnjem državnom stručnom skupu za učitelje/nastavnike matematike u Primorju mogli smo poslušati predavanje Zlatka Milića *Profesionalne i radne vrijednosti kod odraslih i tinejdžera* te sudjelovati u radionici *Profesionalne vrijednosti u radu nastavnika matematike*. Milić je kao vrijednosti u školi izdvojio: kritičnost, kreativnost, marljivost, upornost, samostalnost, empatiju i altruizam, a među najvažnije profesionalne vrijednosti nastavnici su na radionici izdvojili: odgovornost, dosljednost, moralnost, strpljivost, poštenost, marljivost, empatiju, pravednost, kolegijalnost, optimizam, kreativnost, samokritičnost,...

Primjer 4. (odgojne vrijednosti)

Odgojne vrijednosti od kojih smo počeli u mom istraživanju su samostalnost pri radu, aktivnost svih učenika, suradnja učenika, motivacija za učenje matematike i učenje uz pomoć računala.

Aksijsko istraživanje je samokritičko istraživanje, ono zahtijeva da nastavnik kritički preispituje svoju praksu. To je način učenja o svojoj praksi i jedan oblik permanentnog stručnog usavršavanja nastavnika. Zuber-Skerritt ističe da su akcijska istraživanja *kritičko* (i samokritičko) suradničko istraživanje *refleksivnih* praktičara koji su *odgovorni* i rezultate vlastitih istraživanja dijele javnima, *samoevaluiraju* svoju praksu i uključuju se u *sudioničko* rješavanje problema i trajni profesionalni razvoj (prema Cohen, Manion i Morrison, 2007, str 228).

Zanimljivo je da akcijska istraživanja započinju malim koracima možda i samo jedne osobe, a mogu napredovati prema opsefnim promjenama. Aksijsko istraživanje može biti individualno (jedan nastavnik je istraživač), ali i zajedničko istraživanje npr. više nastavnika jedne škole, stručnog vijeća ili skupine nastavnika iz različitih krajeva Hrvatske ili svijeta koji se odlučuje na takvu suradnju putem interneta.

Važno je napomenuti da postoji nekoliko vrsta akcijskih istraživanja, ali ne postoji jedinstvena podjela. Autori koji su se bavili idejom i problemima akcijskih istraživanja s

različitih aspekata, sastavili su podjele prema različitim kriterijima o čemu se detaljnije može pročitati u Bognar (2006, 2008), Cohen, Manion i Morrison (2007) i Mišanovi (2011).

4. Planiranje i provođenje akcijskog istraživanja

Ne postoje jedinstvene i stroge upute kako provesti proces akcijskog istraživanja. Autori predlažu različite rješenja, a puno se može naučiti iz primjera već provedenih i objavljenih akcijskih istraživanja (na kraju rada je popis časopisa u kojima se može naći takvih primjera). Zbog toga u ovdje dati samo smjernice kojima sam se ja koristila u svom istraživanju uz napomenu da to nisu kruta pravila nego se cijeli proces može izvesti i drugačije ovisno o temi koja se proučava i kreativnosti nastavnika istraživatelja.

Nakon što nastavnik dijagnosticira problem i odlučiti uvesti promjene u svojoj praksi na način da šusputom provede akcijsko istraživanje, slijedi prva faza planiranja akcijskog istraživanja. Sam po sebi može biti dosta teško, pitamo se otkuda uopće krenuti. Tu mogu pomoći pitanja koja McNiff i Whitehead (prema Bognar, 2006) predlažu za sastavljanje strukture akcijskog plana:

- Što je predmet mog interesa?
- Zašto sam zainteresiran/a?
- Što smatram da mogu učiniti?
- Što učiniti?
- Kako u prikupiti dokaze kako bih pokazao/la da sam utjecao/la na situaciju?
- Kako u osigurati da moje prosudbe budu prihvatljive i istinite?

Za početak bi također bilo dobro proučiti stručnu literaturu i vidjeti što o temi našeg interesa kažu drugi autori, ima li sličnih istraživanja i do kojih rezultata se došlo.

Potom treba definirati odgojne vrijednosti od kojih ćemo u istraživanju poći i što će nam pomoći da odredimo problem istraživanja i konkretiziramo ciljeve istraživanja. Na temelju odgojnih vrijednosti donosimo i kriterije za procjenu uspješnosti ostvarenja planiranih ciljeva akcijskog istraživanja (vidi primjer u tablici 1).

Primjer 5. (problem istraživanja)

Kako pomoći učenicima da samostalno usvajaju nove matematičke pojmove, koncepte i ideje u enjemu otkrivanjem uz pomoć računala i računalnog programa dinamičke geometrije GeoGebra?

Zatim treba planirati aktivnosti koje će se odvijati za vrijeme istraživanja (tj. nastave ako se proučavanje odvija unutar nastavnog procesa). Aktivnosti su okosnica samog istraživanja, one bi tijekom nekoliko ciklusa trebale dovesti do željenih promjena sa svrhom unapređivanja prakse u skladu s postavljenim ciljevima. Zbog toga je vrlo važno da se o aktivnostima i svemu bitnom što se događa za vrijeme istraživanja sustavno i planski prikupljaju podaci što tako treba uvrstiti u plan istraživanja (vidi primjer u tablici 1).

Za razliku od ostalih istraživateljskih pristupa akcijsko istraživanje ima svojstvo elastičnosti što znači da se nacrt (plan) istraživanja može mijenjati tijekom same akcije kad god to zahtijevaju okolnosti istraživanja čime se pridonosi kvalitetnijem tijeku odgojno-obrazovnog procesa u kojem se istraživanje odvija (Muffi, 2004, str. 29). Zbog toga se istraživanje planira u ciklusima kako bi sudionici imali dovoljno vremena za otklanjanje problema i postupna poboljšanja tijekom planiranih aktivnosti.

Tablica 1. Primjer plana istraživanja

Ciljevi		
1. Osposobljavanje učenika za samostalno učenje metodom otkrivanja uz pomoć računalnog programa dinamičke geometrije GeoGebra. 2. Izrada novih i prilagodba postojećih digitalnih materijala potrebama samostalnog učenja otkrivanjem uz pomoć računala.		
Kriteriji		
<ul style="list-style-type: none"> • Učenici pokazuju veću samostalnost pri usvajanju novih nastavnih sadržaja. • Učenici samostalno dolaze do zaključaka. • Gotovo svi učenici su aktivni na satu. • Učenici iskazuju manju potrebu za dodatnim objašnjenjima nastavnice pred pločom. • Učenici pokazuju veću i interes i motivaciju za učenje matematike. • Učenici samoinicijativno kod kuće posjećuju web stranice s digitalnim materijalima. • Učenici su zadovoljniji na nastavi matematike (jer se više rade na računanim). • Učenici se jedni drugima obrađuju za pomoć i više pomažu međusobno. 		
Aktivnosti		
Za 1. cilj predviđa se da učenici u informativnoj samostalnoj učenju otkrivanjem dolje navedene nastavne teme (po dva nastavna sata za svaku temu) kroz tri ciklusa:		
1. ciklus	Nast. tema	Translacija grafa kvadratne funkcije $f(x)=ax^2$
	Digitalni materijal	http://www.normala.hr/interaktivna_matematika/kvadratna.htm
	Prikupljanje podataka	<ul style="list-style-type: none"> • upitnik 2 (skala procjene, pitanja otvorenog tipa) • radovi učenika i radni list i kratka pisana provjera • fotografije nastave • istraživajući dnevnik nastavnice • bilješke kritičkih prijatelja, e-mail poruke
2. ciklus	Nast. tema	Nultočke polinoma drugog stupnja i njegov graf
	Digitalni materijal	izraditi novi digitalni materijal uz pomoć kritičkog prijatelja kolege
	Prikupljanje podataka	<ul style="list-style-type: none"> • video snimka i fotografije nastave • bilješke na temelju sustavnog promatranja (video snimka) • radovi učenika - pisana provjera znanja • grupni intervju • istraživajući dnevnik nastavnice • bilješke kritičkih prijatelja, e-mail poruke
3. ciklus	Nast. tema	Definicije trigonometrijskih funkcija šiljastog kuta
	Digitalni materijal	uz dozvolu autora A. Meiera prevesti i prilagoditi materijal na http://www.realmath.de/Neues/10zwo/trigo/sinuseinf.html
	Prikupljanje podataka	<ul style="list-style-type: none"> • video snimka i fotografije nastave • bilješke na temelju sustavnog promatranja (video snimka) • upitnik 3 (Likertova skala procjene) • istraživajući dnevnik nastavnice • bilješke kritičkih prijatelja, e-mail poruke
Vrijeme: tijekom studenog i prosinca 2010.		
Za 2. cilj predviđa se dodatna aktivnost koju nastavnica provodi samostalno i kontinuirano: proučavanje literature vezano uz kreiranje interaktivnih digitalnih obrazovnih materijala koji odgovaraju specifičnostima nastave matematike.		

5. Prikupljanje podataka

Matematičari su po svojoj prirodi skloni brojkama, odnosno prikupljanju kvantitativnih, a zanemarivanju kvalitativnih podataka (kao što se meni dogodilo u prvom

ciklusu, srećom tu je bio mentor koji je odmah uočio moj propust i već u drugom ciklusu smo to popravili). Za akcijska istraživanja su kvalitativni podaci jednako važni, ako ne i važniji. Stoga ukratko opisati načine prikupljanja kvalitativnih (i kvantitativnih) podataka karakterističnih za akcijska istraživanja u školi.

5.1. Istraživački dnevnik

S obzirom da je nužno sustavno prikupljanje podataka o svemu bitnom –to se događa tijekom istraživanja, bilo da je vezano za planirane aktivnosti ili neplanirane situacije tijekom, prije ili poslije aktivnosti, jedan od najvažnijih izvora podataka je istraživački dnevnik. On se koristi za praćenje vremenskog slijeda događaja. Uz svaki događaj bilježi se datum, vrijeme i kontekst te se na taj način dokumentira –to se događalo. Bilježe se i razmišljanja istraživača, razgovori s kritičkim prijateljima i ostalim sudionicima, izjave učenika, crteži i sheme, promatranja i sl. Istraživački dnevnik koristi se i za refleksiju, odnosno promišljanje istraživača o istraživačkoj praksi te kao izvor podataka potrebnih u analizi. Takoer služi za prikaz napredovanja tijekom istraživanja pri čemu se bilježe sve uspješne i neuspješne aktivnosti. Važno je da se dnevnik vodi redovito, a stil vođenja bilješki svaki istraživač prilagođava svojim potrebama.

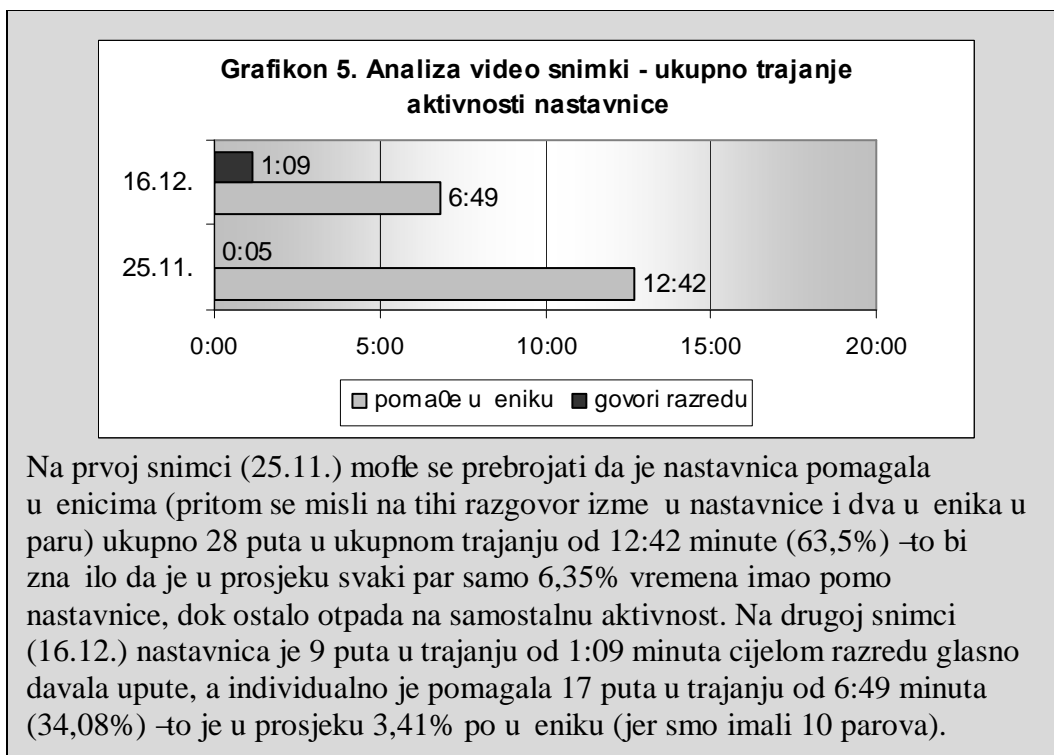
Primjer 6. (zapis iz istraživačkog dnevnika korišten u izvještaju)
U istraživačkom dnevniku 16.12.2010. je zabilježeno: *"Vidi se poboljšanje u snalaženju učenika, vježbe su motivirajuće, a sakupljanje bodova ih posebno veseli. Učenici s lakoćom rješavaju radni list. U nekim Meierovim apletima je bilo bugova – upozorila učenike kako da to izbjegnu. U 45 minuta većina učenika odradila posao, dalje nastavljamo po udžbeniku."*

5.2. Sustavno promatranje i video snimke

Sustavno promatranje je najizravniji način prikupljanja podataka kada se istražuje odgojno-obrazovna praksa. Ono može biti nestrukturirano (bez plana), srednje strukturirano (s planom, ali bez kategorija) i visoko-strukturirano (unaprijed pripremljene kategorije koje treba opafati). Pošto je istraživač ujedno i nastavnik te-ko da može u isto vrijeme voditi nastavni proces (biti sudionik) i objektivno promatrati (biti promatrač) –to se događa na nastavi. Zbog toga se koriste kamere kojima snimamo –to se događa da bi kasnije i po nekoliko puta mogli pogledati snimku, pokazati ju učenicima i kritičkim prijateljima, a video zapis moguće je koristiti za kvalitativnu i kvantitativnu analizu.

Pregledavajući i snimke posebna pažnja posvećuje se onim kategorijama koje su bitne za problem istraživanja. Primjerice, ako istražujemo problem aktivnosti učenika na nastavi, tada bi trebalo bilježiti koliko dugo i na koji način su učenici bili aktivni, –to su radili, koliko učenika je to radilo, a koliko ne i sl. Vrlo često istražuje se interakcija sudionika nastave. Za takvo promatranje Flanders je osmislio protokol interakcijske analize koji se može pogledati kod Muffela (2004, str 83-85).

Primjer 7. (kvantitativna analiza video zapisa)



5.3. Intervju

Istraživački intervju definira se kao razgovor kojeg istraživač inicira i usmjerava na sadržaj određenih ciljeva istraživanja kao sustavan opis, predviđanje ili objašnjenje sa svrhom prikupljanja informacija relevantnih za istraživanje (Cohen, Manion i Morrison, 2007, str 269). U akcijskom istraživanju intervju se vrlo često koristi u kombinaciji s promatranjem zbog triangulacije. Naime, analiza kvalitativnih podataka zahtijeva postupak kojim se nastoji izbjeći jednostranost (taj postupak zove se triangulacija), a to se, između ostalog, može postići i uspoređivanjem podataka dobivenih različitim postupcima prikupljanja. Na primjer, ako istražujemo neki aspekt nastavnog procesa, tada je podatke dobivene snimanjem nastave korisno usporediti s podacima dobivenima iz razgovora s učenicima.

Postoji nekoliko vrsta intervjuova, a za koji će se istraživač odlučiti ovisi o konkretnoj situaciji i onome – to se intervjuom želi postići. Intervju može biti individualni ili grupni, te slobodni (zadana samo tema), polustrukturirani (zadane natuknice) ili strukturirani (unaprijed pripremljena pitanja).

Primjer 8. (grupni intervju)

U ovom istraživanju organizirali smo grupni polustrukturirani intervju. Učeniци su se podijelili u dvije skupine po 10 i odgovarali na pitanja, a cijeli intervju snimili smo kamerom te kasnije zapisali njihove odgovore:

1. Koje **prednosti** samostalnog učenja pomoću računala i GeoGebre ste uočili?

- zanimljivije
- lakše se usvaja gradivo jer ima puno primjera
- samostalno dolazanje do zaključaka je poticajno
- ostaje dulje u sjećanju
- možemo si vizualizirati to – to radimo, vizualno više zapamtimo
- možemo ići svojim tempom
- možemo više puta proći istu stvar ako nam nije jasno da si razjasnimo

- materijal je na webu, možemo pogledati kod kuće
2. Koje **nedostatke** samostalnog učenja pomoću računala i GeoGebre ste uočili?
- nije nam objašnjeno kako vi to objasnite
 - problem s razumijevanjem uputa
 - kompjuter nacrtava automatski, a mi to trebamo postepeno
 - trebalo bi najvažnije zapisati u bilježnicu

5.4. Fotografije

Fotografije kao vizualni podaci vrlo su važan izvor kvalitativnih podataka u akcijskom istraživanju jer pomažu da na kraju dobijemo kompletnu sliku napretka, odnosno ostvarenih promjena. Time je to je u današnje vrijeme digitalnih fotoaparata njihovo korištenje jednostavno, brzo i efikasno. U par minuta možemo ih se elektroničkom poštom poslati kritičkom prijatelju i zamoliti ga da komentira to uoči naših fotografija, a moglo bi utjecati na tijek istraživanja.

Svakako bi nekoliko karakteristika tih fotografija trebalo izdvojiti i uvrstiti u izvješće akcijskog istraživanja da upotpune sliku napretka, a to je slučaj prikazivanja slika u paru gdje jedna pokazuje prijašnje, a druga novonastalo stanje. Izdvajam jedan takav primjer iz mog istraživanja uz komentar kritičkog prijatelja:



Slike 2. i 3. Računalna nastava u nastavi – frontalno ili samostalno (u paru)

Primjer 9. (osvrta kritičkog prijatelja na fotografije)
 Slika 2. prikazuje kako smo računala i projektor koristili u frontalnoj nastavi, dok je slika 3. snimljena dok su učenici u paru koristili i digitalne materijale. Branko Bogner dao je u e-mail poruci od 14.12.2010. svoj osvrt na ove dvije fotografije: *"Na prvoj fotografiji je moguće vidjeti frontalnu nastavu u kojoj je dominantan učitelj, dok su na drugoj fotografiji aktivni učenici. Na licima učenika (druga fotografija) moguće je uočiti interes i koncentriranost na aktivnosti kojima se bave."*

5.5. Anketiranje (upitnik)

Anketiranje je postupak u kojem anketirani pismeno odgovaraju na pitanja koja se odnose na činjenice koje su im poznate ili na pitanja u svezi s njihovim osobnim mišljenjem

(Muffi , 2004, str 89). Anketama se prikupljaju podaci o mišljenjima, stavovima ili znanju ispitanika, a mogu biti anonimne kako bi se izbjegli neiskreni odgovori.

Pitanja mogu biti otvorenog, zatvorenog i kombiniranog tipa. Treba paziti da budu jasna i razumljiva svim ispitanicima, izbjegavati sugestivna ili hipotetska pitanja te izbjegavati postavljanje vi-e pitanja odjednom. Pri sastavljanju upitnika svakako valja voditi računa i o analizi podataka. Podatke dobivene odgovaranjem na pitanja otvorenog tipa puno je teže analizirati nego one dobivene odgovaranjem na pitanja zatvorenog tipa.

Primjer 10. (podatci dobiveni anketiranjem)

Na početku istraživanja anketirala sam učenike da vidim fele li sudjelovati u akcijskom istraživanju. Trebali su navesti razloge za i protiv?

DA (tj. fele sudjelovati) 619 učenika

DA i NE 61 učenik

Razlozi za: lakše usvajanje gradiva (6 učenika), novina i zanimljivo (4 učenika), samostalno dolazanje do zaključaka (4 učenika), rad na razinama (1 učenik), taj rad funkcionira i treba ga više koristiti (1 učenik), možda će biti bolje za učenike kojima teže ide (1 učenik), promijenit će to dobro (1 učenik), otkrili bi neke stvari o sebi (1 učenik)

Razlozi protiv: pokušat će i (1 učenik), možda neće svi razumjeti gradivo (1 učenik)

5.6. Procjenjivanje i prosuđivanje (skala procjene)

Skala procjene je instrument kojim se prikupljaju podaci o mišljenjima ispitanika vezanih uz opasne događaje, neke osobine i sl. Po vanjskom izgledu mogu biti deskriptivne ili grafičke. Deskriptivne skale procjena jednostavnije su za analizu podataka jer se sastoje od niza tvrdnji poredanih po stupnju intenziteta, a procjenjiva označuju onu koja po njegovom mišljenju najbolje odgovara stvarnosti (Muffi , 2004, str 101).

Često se koristi Likertova skala procjene s pet stupnjeva intenziteta: uopće se ne slažem, ne slažem se, niti se slažem niti se ne slažem, slažem se, u potpunosti se slažem (to se odnosi na stupanj slaganja sa zadanom tvrdnjom). U tablici 2. mogu se pogledati neki rezultati mog istraživanja dobiveni korištenjem Likertove skale:

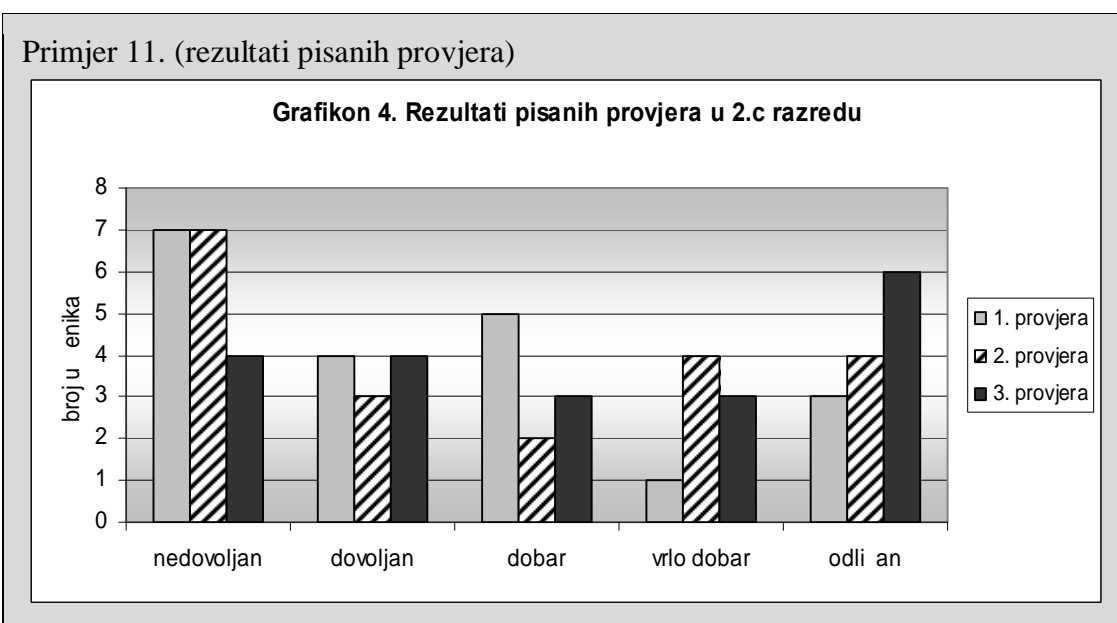
Tablica 2. Likertova skala procjene

	Tvrdnja	Uopće se ne slažem.	Ne slažem se.	Niti se slažem, niti se ne slažem.	Slažem se.	U potpunosti se slažem.
1.	Samostalno učenje uz pomoć razumljivih materijala omogućava mi lakše usvajanje gradiva.			20%	65%	15%
3.	Razumljiv materijal omogućava da lakše samostalno dođem do zaključaka.			10%	70%	20%
4.	Razumljiv materijal pomaže u vizualizaciji matematičkih pojmova.			15%	40%	45%
6.	Razumljiv materijal tjera da razmišljam više nego kad je nastava u tradicionalnom obliku.			10%	70%	20%

10.	Napredovanje vlastitim tempom je prednost samostalnog učenja uz pomoć računala.			25%	50%	25%
11.	Zbog toga računalo lako i automatski crta grafove, kasnije imam poteškoća kad moram sam/a nacrtati graf olovkom na papiru.	5%	20%	40%	30%	5%
12.	Digitalni materijali dostupni putem weba omogućuju mi da si kod kuće ponovim i razjasnim što na satu nisam dobro shvatio/la.			10%	30%	60%

Osim prethodno navedenih načina prikupljanja podataka (koji se koriste i u drugim vrstama istraživanja), u akcijskom istraživanju korisno je prikupiti još podataka iz nekih drugih izvora zbog već spomenutog procesa triangulacije. Više o triangulaciji možete se pročitati kod Cohen, Manion i Morrison (2007, str 112).

Ostali izvori mogu biti: bilješke ili izjave kritičkih prijatelja, učenički radovi, pisane provjere znanja, evaluacijski listići, e-mail poruke, rasprave na forumima i sl.



Prikupljene podatke zatim treba analizirati. U akcijskim istraživanjima koja provode nastavnici najčešće se koristi kvalitativna analiza uz neke elemente jednostavne statističke analize. Miles i Huberman (prema Muffin, 2004, str 109) izdvajaju tri etape kvalitativne analize podataka: redukciju, selekciju podataka i izvještnu zaključku. Naime, tijekom istraživanja možete se prikupiti jako puno podataka –to je dobro, ali otežava analizu. Povoljno treba pregledati sve podatke te izdvojiti one koji su bitni za problem istraživanja. Izdvojene podatke zatim treba srediti u odgovarajuće pregledne matrice i sl. uz primjenu kategorizacija koje su pogodne za tematiku istraživanja. Pri izvještnju zaključku sustavno se bilježi sve –to što su dobiveni podaci šgovoreći, a dobiveni rezultati se na razne načine provjeravaju.

6. Izvještnje akcijskog istraživanja

Izvještnje o provedenom istraživanju može biti predstavljanje rezultata učenicima, na stručnom skupu, konferenciji ili pisanje za objavu u časopisu, zborniku, knjizi. Kao –to ne postoje jedinstvene upute kako provesti proces akcijskog istraživanja, tako ne postoje stroga pravila kako pripremiti, odnosno napisati izvještnje. To je prvenstveno ovisiti o svrsi u koju ga pišemo.

S obzirom da sam izvještaj svog akcijskog istraživanja pripremala kao znanstveni rad za objavu na konferenciji, ovdje u opisati sastavnice od kojih bih se takav izvještaj trebao sastojati: istraživati kontekst, problem i plan istraživanja, opis procesa djelovanja, interpretacija i popis literature (Bognar, 2009). Također se može dodati uvod na početak i zaključak na kraj.

6.1. Istraživački kontekst

Za potpuno razumijevanje akcijskog istraživanja važno je razumjeti specifične uvjete u kojima je ono ostvareno. Dakle, istraživati bi trebao predstaviti sebe u profesionalnom (a može i osobnom) smislu, objasniti tko su ostali sudionici istraživanja, opisati materijalne uvjete i objasniti organizacijske uvjete djelovanja. Pri tome se može koristiti opisima, fotografijama, video zapisima, školskom dokumentacijom i sl.

Primjer 12. (opis istraživati kog konteksta)
Sudionici akcijskog istraživanja su učenici 2.c razreda opće gimnazije u Srednjoj školi Azma (ima ih 20 u razredu), a u ulozi istraživati a i nastavnika sam ja - njihova nastavnica matematike i informatike Jeljka Bjelanović Dijani. U dva razreda opće gimnazije predajem matematiku, a svim razredima u školi informatiku ili računalstvo te mi je informatičarica uvijek na raspolaganju. U učionici imamo jedno glavno računalo (server) koje opslužuje 16 tankih klijenata, LCD projektor i platno te je pristup internetu moguć sa svih 16 radnih mjesta. Ponekad organiziram nastavu matematike da učenici samostalno ili u paru rade na interaktivnim digitalnim nastavnim materijalima. Tijek akcijskog istraživanja pratila su i tri kritička prijatelja:...

6.2. Problem i plan istraživanja

Za početak bi trebalo objasniti razloge zbog kojih smo odlučili ili provesti akcijsko istraživanje, na koji problem smo naišli u praksi te što smo odlučili ili promijeniti i zbog čega. Tu valja poći od naših profesionalnih odgojnih vrijednosti i navesti što nije bilo u skladu s polaznim odgojnim vrijednostima (često kontradikcija).

Zatim bi trebalo dati kratak prikaz teorijskih polazišta u svezi odabrane teme istraživanja, navesti za koju vrstu akcijskog istraživanja smo se odlučili i zašto, te što istraživati podrazumijeva pod pojmom akcijskog istraživanja.

Problem istraživanja treba eksplicitno zapisati u obliku pitanja (vidi primjer 5.).

Plan istraživanja trebao bi sadržavati ciljeve, kriterije, aktivnosti, vrijeme i postupke prikupljanja podataka što je zbog preglednosti dobro prikazati u tablici (vidi tablicu 1.)

6.3. Proces ostvarivanja akcijskog istraživanja

Ovo poglavlje zauzima najveća stranica izvještaja iz kojih bi trebalo biti jasno odakle smo krenuli, što smo sve učinili te gdje smo stigli. Zbog toga je dobro (ali ne previše) informacije prikazati kronološkim slijedom. Ovakva vrsta istraživanja generira veliku količinu podataka kao što sam već ranije objasnila. Pri opisu aktivnosti nije potrebno navoditi sve nego je dovoljno uzeti reducirane podatke te izabrati reprezentativne događaje koji će poslužiti kao polazište za interpretaciju.

U izvještaju bi trebalo opisati promjene koje su se dogodile za vrijeme istraživanja. U tu svrhu mogu se koristiti statistički pokazatelji i grafikoni (primjeri 7. i 11.) koje je dobro

potkrijepiti fotografijama ili video zapisom. U praksi promjena važno je navesti mišljenja kritičkih prijatelja (doslovno ili parafrazirano) (primjer 9.).

Izvještaj bi trebao pokazati kako ispunjavamo naše vrijednosti, bez obzira jesmo li ili nismo ostvarili ono za što smo se zalagali. Jer i iz neuspjeha se može nešto naučiti.

Ako smo za vrijeme ostvarivanja našeg istraživanja uočili ili još neke probleme, svakako ih je potrebno navesti u izvještaju. Uočavanje i evidentiranje problema jednako je važno kao i prezentiranje napretka. Bitna je sposobnost suočavanja s problemom, prihvaćanje kritičkih sugestija te samokritičnost.

6.4. Interpretacija

Interpretacija se temelji na podacima prezentiranim u opisu procesa ostvarivanja akcijskog istraživanja, a služi nam za objašnjavanje i pridavanje značaja tim podacima te izvlačenje pouka i stvaranje zaključaka.

Međutim, treba pripaziti da se u interpretaciji ne dogode pogreške prebrzog zaključivanja kao npr. jednostrano objašnjavanje uzroka, posljedica i odnosa na temelju izoliranih varijabli. U stvaranju zaključaka na temelju svih prezentiranih podataka može pomoći i kritički prijatelj koji je pratio tijek istraživanja. Rezultati se mogu povezati i s teorijskim postavkama iz literature, a istraživač se može pozvati na vlastito iskustvo.

Primjer 13. (izvadak iz interpretacije)

Iz slika 2., 3. i 4. vidljivo je da smo postigli **aktivnost svih učenika** na satu. To potvrđuju i rezultati pisanih provjera koji su znatno bolje nego inače. U kratkoj provjeri (grafikon 3) trećina učenika ocijenjena je odličnim, dok je u trećoj pisanoj provjeri (grafikon 4) 80% učenika ocijenjeno pozitivnom ocjenom. Učenici kao prednost istu u napredovanje vlastitim tempom (75% učenika, tablica 3, tvrdnja 10) te činjenicu da više puta mogu ponoviti isti postupak dok si ne razjasne problem. 90% učenika (tablica 3, tvrdnja 6) smatra da ih razmišljanje više nego tradicionalno organizirana nastava. Za pretpostaviti je da sve to utječe na veću aktivnost učenika na satu.

Svrha akcijskih istraživanja nije samo u rješavanju postojećih problema nego i u otvaranju novih perspektiva. Stoga akcijsko istraživanje nikada nije ni savršeno ni završeno. Ono otvara nova pitanja i izazove te je usmjereno budućnosti. Zbog toga bi na kraju interpretacije trebalo navesti nešto vidimo kao razvojnu perspektivu upravo ostvarenog istraživanja.

U Bognarovoj doktorskoj disertaciji (2008, str 450) mogu se pogledati detaljni kriteriji za izradu izvještaja, odnosno za procjenu kvalitete akcijskog istraživanja.

7. Što istraživati akcijskim istraživanjima u nastavi matematike?

Akcijska istraživanja provode se u Hrvatskoj i u svijetu u svim područjima koja uključuju rad s ljudima: odgoj i obrazovanje, socijalni rad, medicina, pravo, ekonomija, sociologija, demografija, politika, industrija i sl. U Hrvatskoj je najviše akcijskih istraživanja vezano uz probleme predškolskog odgoja i rada u dječjim vrtićima, zatim razredne nastave i rada s djecom s poremećajima u ponašanju, dok se predmetni nastavnici u nešto manjem opsegu bave akcijskim istraživanjima.

Cohen, Manion i Morrison (2007, str 226) predlažu područja, odnosno probleme koji bi se mogli istraživati akcijskim istraživanjima u školi:

- metode poučavanja o npr. zamjena tradicionalne metode metodom otkrivanja;
- strategije učenja o prihvaćanje integriranog pristupa učenju umjesto pristupa poučavanja i učenje samo jednog predmeta;
- postupci evaluacije o poboljšanje metoda kontinuirane procjene;
- stavovi i vrijednosti o poticanje pozitivnijih stavova prema učoli, prilagodba učenih vrijednosnih sustava u odnosu na neki aspekt života;
- cjelovito usavršavanje učitelja o poboljšanje vještina poučavanja, razvijanje novih metoda učenja;
- upravljanje i kontrola o postupno uvođenje tehnika modifikacije poučavanja;
- administracija o povećanje efikasnosti nekog aspekta administrativne strane školskog života.

Muffi (2004, str 30) također navodi primjere mogućih tema:

- uvođenje i ustanovljavanje učenika alternativnih oblika organizacije nastave;
- uvođenje nove nastavne tehnike, npr. individualizacija nastave pomoću računala;
- uvođenje raznih oblika samovrednovanja i međusobnog vrednovanja učenika, da bi se utvrdio njihov odgojni i/ili obrazovni učinak, doprinos ekonomiziranju učeniteljevog vremena kojeg on troši na vrednovanje, ali i opasnosti da se ti oblici izvrgnu u šarikaturu o čto se time čeli postići.

Bognar (2006, str 217) daje primjere pitanja kojima bi moglo započeti akcijsko istraživanje:

- Kako unaprijediti kreativnost učenika koristeći tehnike kreativnog mišljenja?
- Kako unaprijediti suradnju učenika primjenom timskog učenja?
- Kako unaprijediti stručno usavršavanje učitelja korištenjem ICT?
- Kako unaprijediti ocjenjivanje učenika koristeći portfolioe?

A evo i nekih konkretnih prijedloga za nastavnike matematike:

- uvođenje grafičkih kalkulatora i učini na obrazovna postignuća učenika;
- poticanje promišljanja učenika o matematičkim idejama uvođenjem matematičkih lektura;
- unaprjeđenje kvalitete nastave matematike korištenjem pametne ploče;
- unaprjeđenje kvalitete nastave matematike korištenjem programa dinamičke geometrije;
- unaprjeđenje samostalnog rada učenika kod kuće zadavanjem domaćih zadataka s učenikovim slobodnim izborom zadataka;
- poticanje razvoja sposobnosti rješavanja problema uvođenjem diferencirane nastave;
- poticanje kritičkog mišljenja u nastavi matematike uvođenjem zadataka otvorenog tipa;
- poticanje veće aktivnosti i suradnje među učenicima uvođenjem timskog rada;
- unaprjeđenje priprema učenika za natjecanje iz matematike korištenjem internet servisa (e-mail, forum, chat, video pozivi);
- unaprjeđenje rada s učenicima s teškoćama u okviru redovne nastave matematike,...

Problem može biti vezan i uz neki dio nastavnog gradiva matematike kojeg učenici teško savladavaju ili ako je bitan za korelaciju s drugim nastavnim predmetima:

- problem razumijevanja pojma funkcije u 1. i 2. razredu gimnazije;
- problem linearnih jednadžbi kao korelacija s nastavnim sadržajima iz fizike i kemije - šokretanje formula;
- problem razvijanja prostornog zora u geometriji,...

8. Gdje objaviti izvještaj akcijskog istraživanja i pogledati što drugi pišu?

Nastavnici matematike svoje radove najčešće objavljuju u časopisima za nastavu matematike *Matematika i škola* te *Poučak* ili u zbornicima stručno-metodičkih skupova (poput ovog u organizaciji Matematičkog društva Štrba ili na kongresu Hrvatskog matematičkog društva u Zagrebu). Znanstveni radovi iz područja matematike objavljuju se u časopisima *Glasnik matematički* i *Mathematical Communications*. Stručni radovi namijenjeni učenicima, studentima i nastavnicima objavljuju se u časopisima *Math.e* i *Osječkom matematičkom listu*, dok su *Matematičko-fizički list* i *Matka* časopisi prilagođeni učenicima.

U Hrvatskoj postoji desetak časopisa koji objavljuju znanstvene i stručne radove iz područja odgoja i obrazovanja. U krugovima nastavnika matematike manje su poznati pa donosim detaljniji pregled uz napomenu da su objavljeni radovi i upute autorima dostupni preko *Hrčka* - portala znanstvenih časopisa Republike Hrvatske (<http://hrcak.srce.hr>).

Metodički obzori - časopis za odgojno-obrazovnu teoriju i praksu. Objavljuje radove iz svih znanstvenih područja pod uvjetom da se dotiču odgoja i obrazovanja, a izdaje ga Sveučilište Jurja Dobrile u Puli.

Metodički ogledi - časopis za filozofiju odgoja kojeg izdaje Hrvatsko filozofsko društvo. Objavljuje radove iz svih znanstvenih područja pod uvjetom da otvaraju nove uvide u filozofsku pozadinu odgoja.

Metodika - časopis za teoriju i praksu metodika u predškolskom odgoju, školskoj i visokoškolskoj izobrazbi kojeg izdaje Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Od ove godine više ne izlazi, a radovi se mogu objavljivati u novom časopisu *Hrvatski časopis za odgoj i obrazovanje* (<http://ed.vus-ck.hr/ojs/index.php/CJOE>)

Napredak - časopis za pedagošku teoriju i praksu, izdaju ga Hrvatski pedagoško-književni zbor i Filozofski fakultet u Splitu. To je prvi pedagoški časopis u Hrvatskoj koji izlazi neprekidno posljednjih 148 godina. Radovi nisu dostupni putem Hrčka nego na <http://www.hpkz-napredak.hr/NindexH.html>.

Odgovne znanosti - časopis koji je prije izlazio pod nazivom *Zbornik Učiteljske akademije u Zagrebu*, a koji objavljuje znanstvene i stručne radove koji neposredno ili posredno reflektiraju tematiku odgoja i obrazovanja. Kao i *Metodika* više ne izlazi jer se radovi objavljuju u *Hrvatskom časopisu za odgoj i obrazovanje*.

Zrno - časopis za obitelj, vrtić i školu, objavljuje stručne i znanstvene radove koji obrađuju problematiku odgoja i obrazovanja. Radovi su dostupni na <http://casopis-zrno.com>.

Život i škola - časopis za teoriju i praksu odgoja i obrazovanja, objavljuje radove iz predškolskog odgoja, školske i visokoškolske izobrazbe. Izdaje ga Filozofski fakultet u Osijeku.

U ograncima Hrvatskog pedagoško-književnog zbora izdaju se još tri časopisa za pedagoška i školska pitanja: *Bjelovarski učitelj*, *Školski vjesnik* (Split) i *Vukovarsko-srijemski učitelj*.

Na kraju bi svakako trebalo spomenuti i *Pogled kroz prozor* - digitalni multimedijски časopis za obrazovne stručnjake koji objavljuje članke, studije slučaja, primjere iz nastave i intervjue o primjeni obrazovnih tehnologija. Pokrenut je u okviru Microsoftovog programa šuradnici u učenju i dostupan na <http://pogledkrozprozor.wordpress.com>. Izlazi jednom mjesечно online, a poseban je i po tome što se autorski članci honoriraju.

Literatura:

- [1] Bjelanovi Dijani , fi. (2011), *Učenje matematike otkrivanjem uz pomoć programa dinamičke geometrije GeoGebra – Akcijsko istraživanje*. The Third International Scientific Colloquium "Mathematics and Children" ó The Math Teacher, Osijek, http://free-bj.t-com.hr/zbjelanovic/radovi/akcijsko_istrazivanje_GeoGebra.pdf.
- [2] Bognar, B. (2006), *Akcijska istraživanja u školi*. Odgojne znanosti, Vol. 8, br. 1(11), p. 209-227., <http://hrcak.srce.hr/file/41429>.
- [3] Bognar, B. (2008), *Mogućnost ostvarivanja uloge učitelja – akcijskog istraživača posredstvom elektroničkog učenja* (doktorska disertacija, Filozofski fakultet u Zagrebu), http://kreativnost.pedagogija.net/file.php/1/Dokumenti/ddisertacija_kraj.pdf.
- [4] Bognar, B. (2009), *Analiza podataka i izrada izvještaja o ostvarenom akcijskom istraživanju*. Neobjavljeni rukopis.
- [5] Cohen, L., Manion, L. Morrison, K. (2007), *Metode istraživanja u obrazovanju*. Jastrebarsko: Slap.
- [6] H r a k ó portal znanstvenih asopisa Republike Hrvatske. <http://hrcak.srce.hr/>.
- [7] Mi anovi , M. (ur.) (2011), *Akcijsko istraživanje i profesionalni razvoj učitelja i nastavnika* (zbornik radova). Zagreb: Agencija za odgoj i obrazovanje, http://www.azoo.hr/images/razno/Akcijsko_istrazivanje.pdf.
- [8] Mufli , V. (2004), *Uvod u metodologiju istraživanja odgoja i obrazovanja*. Zagreb: Educa.