

**IV. osnovna šola Celje
Klub mladih raziskovalcev Heureka**

ZGODOVINSKA MATEMATIKA IN MATEMATIČNA ZGODOVINA

Raziskovalna naloga

Avtorice:

**Tjaša STRAŠEK, 9.b
Dijana SIMAKOVIČ, 9.a
Katja GERČER, 9.a**

Mentorici:

**Melita BROZ, prof. angl. in zgod.
Nataša BOŽIČ, abs. mat.**

Celje, marec 2007

POVZETEK

Ugotovile smo, da zgodovina in matematika nista tako nezdržljiva šolska predmeta, kot je to izgledalo na prvi pogled. Tako smo preverile, v kolikšni meri se ta dva predmeta dejansko povezuje v šolski praksi, tako pri sami izvedbi pouka kot tudi v upoštevanju teh povezav v učnih načrtih in učbenikih obeh predmetov.

Ugotovile smo, da se lahko nasprotja privlačijo in da se tudi med šolskimi predmeti sklepajo nenavadna prijateljstva.

Dokazale smo celo, da določenih zgodovinskih tem ni mogoče obravnavati brez znanja matematike ter da marsikatera ura matematike postane veliko bolj zanimiva, če nam povedo, da so določena matematična znanja ljudje obvladali že davno v preteklosti.

KAZALO

1. UVOD	5
2. TEORIJA	6
2.1 POUČNI POMEN IN VLOGA UČNIH MEDSEBOJNIH ODVISNOSTI	6
2.2 POUČNE OSNOVE UČNIH MEDSEBOJNIH ODVISNOSTI	7
2.3 EVALVACIJSKA ŠTUDIJA	8
3. HIPOTEZE	12
4. METODE DE LA	13
5. RAZISKAVA	14
5.1 UČNI NAČRT	14
5.2 UČBENIKI ZA ZGODOVINO	16
5.3 UČBENIKI ZA MATEMATIKO	24
5.4 ANKETE	40
5.5 HOSPITACIJA PRI URAH ZGODOVINE	50
5.6 INTERVJU	51
6. ZAKLJUČEK	53
6.1 PREGLED REZULTATOV RAZISKAVE PO HIPOTEZAH	53
6.2 NAŠE KONČNE UGOTOVITVE	55

7. VIRI IN LITERATURA	56
8. GRAFI IN TABELE	58
9. DODATEK	59

1. UVOD

Na IV. osnovni šoli Celje se vsako leto poskušamo domisliti kakšne nove in zanimive dejavnosti, s katero počastimo praznik Mestne občine Celje, 11. april. Lani smo uporabili kar tujo idejo, namreč pred nekaj leti izdelano raziskovalno nalogo učencev III. osnovne šole »Osnovnošolci na matematičnem potepu po Celju« (2002). Takrat smo ugotovili, da zgodovina in matematika nista tako nezdržljiva šolska predmeta, kot je to izgledalo na prvi pogled. Tako smo se odločile, da izdelamo svojo raziskovalno nalogo, v kateri bomo preverile, v kolikšni meri se ta dva predmeta dejansko povezuje v šolski praksi, tako pri sami izvedbi pouka kot tudi v upoštevanju teh povezav v učnih načrtih in učbenikih obeh predmetov.

Svoje hipoteze smo želele preveriti na čim več področjih – pouk, učbeniki, učni načrti, mnenja učencev in učiteljev, projektno delo ... -- nismo pa šle preveč v globino, torej pri svoji raziskavi nismo uporabljale velikih anketnih vzorcev. Bolj nam je šlo za pridobitev občutka, ali sta ta dva predmeta sploh združljiva v praksi. Zato smo uporabile veliko število metod dela.

Delo je bilo kar težko, saj večine od teh metod nismo še nikoli uporabljale, vendar pa nam je bilo tudi v velik užitek saj smo se naučile dosti novega in zanimivega. Mislim, da smo celo več pridobile pri samem znanju o izdelovanju raziskovalnih nalog kot pa o dejanski temi, ki smo jo raziskovale. Tako smo dosegle več kot en sam cilj.

(Osnovnošolci na matematičnem potepu po Celju. Luka Mirnik, Anja Mlakar, Lara Rosina; mentorica Marinka Gnus. III. Osnovna šola Celje, 2002.)

2. TEORIJA

2.1 Poučni pomen in vloga učnih medsebojnih odvisnosti

Razvoj znanosti je v zadnjih stoletjih prinesel množico znanstvenih odkritij, zato se je znanost začela vedno bolj razlikovati. V skupku metod, ki se uporabljajo pri kakem znanstvenem raziskovanju prevladujejo analitične metode, znanstveniki pa postajajo specialisti za vedno ožja področja. Tako se dogaja, da se v svetu, ki je enkraten splet najrazličnejših pojavov, le-ti obravnavajo vsak zase, oziroma se pojasnjujejo samo z enega vidika. Zato se pojavlja potreba po ustrezni splošni izobrazbi, vendar ne takšni, ki bi dala množico nepovezanih znanstvenih podatkov, temveč takšni splošni izobrazbi, ki pojme različnih zvrsti povezuje in s tem omogoča splošni pregled znanosti ter zagotavlja večjo trajnost znanja. Problem povezovanja učnih vsebin seveda ni nov. Star je toliko, kot je star predmetni sistem pouka. Pedagogi in organizatorji šolstva so ga reševali na različne načine. Ob koncu 19. stol. in v prvi polovici 20. stol. so obstajala različna pedagoška gibanja:

- ekipni pouk v Avstriji in Nemčiji,
- celostni pouk v Rusiji
- projektna metoda v ZDA,

ki so imela velik odmev tudi v naši vedi o vzgoji in izobraževanju in pedagoški praksi. V sodobni šoli postaja problem povezovanja učnih vsebin vse opaznejši, saj prihaja zaradi zahtev časa v naše programe iz razvitih znanosti velika količina znanstvenih dejstev, ki jih je treba osvojiti, in spretnosti, ki jih je treba obvladati. Učenci so vedno bolj obremenjeni preko svojih sposobnosti (psihičnih in fizičnih), pa kljub temu ne dobijo vedno celovitega spoznanja stvarnosti in njenih zakonitosti. Zato se pojavlja vprašanje izbora najvažnejših in najprimernejših učnih vsebin in njihovega ustreznega povezovanja.

2.2 Poučne osnove učnih medsebojnih odvisnosti

Medpredmetne povezave temeljijo na snovni in učni metodični ravni.

Najenostavnejše snovno povezovanje je hkrati umeščanje učnih tem v sorodne učne predmete. Tedaj je več možnosti, da jih učitelji opazijo in povezujejo. Izrazitejše je medpredmetno povezovanje v večjo celoto, ko se na primer biologija, fizika in kemija povezujejo v naravoslovje. Največja stopnja povezovanja pa predstavlja nadpredmetno izenačenje, ko se različni predmetno-vsebinski vidiki v celoti zlijejo v novo sestavo. Ideja o povezovanju učnih vsebin, učnih predmetov in oblik vzgojno izobraževalne dejavnosti se je začela uresničevati na različne načine v daljšem zgodovinskem razvoju. Na začetku 20. stol. se je uporabljala teorija skupnega pouka, ki je zahtevala povezovanje učnih predmetov. Ta teorija, zasnovana v Nemčiji, se je začela uveljavljati tudi v Rusiji. Pojavljajo se vsestranski programi in vsestranski pouk, ki prehajajo od ideje združevanja učnih vsebin in različnih predmetov v določne tematske sklope. Vanje vsak predmet vnaša svoje vsebine. Takšna povezava je bila v preteklosti, zlasti v osnovni šoli, znana pod pojmom celostni pouk.

Načrt in program osnovnega in srednješolskega izobraževanja sta zasnovana na vzgojnih in izobraževalnih področjih. Filozofija znanosti je splošna znanstvena področja razdelila takole:

- znanosti, ki proučujejo fizične pojave in njihove zakonitosti;
- znanosti, ki proučujejo biološke pojave in njihove zakonitosti;
- znanosti, ki proučujejo socialne pojave in njihove zakonitosti;
- znanosti, ki proučujejo vedo o človeku kot členu narave in njihove zakonitosti.

Znotraj teh široko zasnovanih znanstvenih dejavnosti se pojavljajo številne znanstvene discipline, ki vzpostavljajo medsebojne odnose in delujejo ena na drugo. Novejša znanstvena metodologija (skupek metod, ki se uporabljajo pri kakem raziskovanju) je zaokrožena z vprašanji vzajemnih odnosov in povezav znanstvenih disciplin.

Natančna razlaga medsebojne odvisnosti pouka pravi, da je to medsebojno uporabno povezovanje vseh glavnih sestavin učnega načrta v ubrano celoto oblikovanega celovitega pogleda na svet.

Celovitost pogleda se lahko doseže:

- s povezovanjem šolskega pouka z izkušnjami in doživetji učencev izven šole;
- z medsebojnim povezovanjem vsebin različnih predmetov;
- s povezovanjem delov učnih snovi znotraj enega predmeta.

Takšno povezovanje je potrebno:

- ker mora učitelj predmeta pri razlagi vedeti, ali učenci imajo predznanje, ki se ga naučijo pri drugem predmetu;
- ker se nekatere vsebine pojavljajo pri drugih predmetih, zato zaradi gospodarnosti pouka ni potrebno obravnavati vsega gradiva;
- ker lahko za boljše obvladovanje učnih vsebin uporabimo učno snov iz enega predmeta v vajah in nalogah drugega predmeta.

Smiselno povezovanje vseh učnih vsebin pod vodstvom učiteljev, ki imajo skupne vzgojne in učne cilje, bo v zavesti učencev ustvarilo celotno sliko sveta in zgradilo pravilen odnos do njega.

(<http://www.pfmb.uni-mb.si/didgradiva/2005/fiztehnika/stran2.htm>)

2.3 Evalvacijska študija

Oktobra 2004 je Center za uporabno epistemologijo Pedagoškega inštituta objavil zaključno poročilo evalvacijske študije, ki jo je naročilo Ministrstvo za šolstvo in šport RS z naslovom Medpredmetno povezovanje vzgojno-izobraževalnega procesa v 9-letni osnovni šoli. Izluščile smo nekaj najpomembnejših poudarkov.

Združevanje izobraževalnih vsebin je eden temeljnih ciljev prenove slovenske osnovne šole; to pomeni doseganje večje stopnje povezanosti med znanji z različnih področij s povezovanji med predmeti in z vključevanjem medpredmetnih področij. Medpredmetne povezave tako po obsegu kot tudi po razporeditvi načrtovanih učnih vsebin in ciljev predstavljajo pomemben dejavnik pri uresničevanju minimalnih in temeljnih standardov znanja posameznih šolskih predmetov ali širših predmetnih

področij. Zakon o osnovni šoli, ki ureja osnovnošolsko izobraževanje, poudarja, da se obvezni predmeti lahko povezujejo in združujejo v predmetna področja.

V raziskavo evalvacijske študije so bili vključeni učni načrti predmetov tretjega triletja (7., 8. in 9. razred) programa 9-letne osnovne šole. Analiza se je omejila na tretje triletje zato, ker je prav za to obdobje značilna razpršitev oziroma visoka ločenost in specializiranost posameznih predmetov. Medpredmetno povezovanje izobraževalnih vsebin pride tako najbolj do izraza in veljave v zadnjem triletju programa 9-letne OŠ.

Raziskovalci so najprej želeli od učiteljev izvedeti njihovo mnenje o tem, ali so znotraj formalnega izobraževanja pridobili dovolj znanja o medpredmetnem povezovanju. Negativno je odgovorilo 70 %, pritrdilno pa 30 % vprašanih učiteljev. Da bi se želeli v okviru seminarjev stalnega strokovnega spopolnjevanja dodatno izobraževati o medpredmetnem povezovanju, je menilo 67 % vprašanih, 33 % pa jih te potrebe ne čuti.

Nato so želeli od izbranih učiteljev njihovo splošno mnenje o medpredmetnem povezovanju v OŠ. Pozitivno oz. delno pozitivno jih na to temo gleda 76,4 %, nevtralnih je 20,4 %, deloma negativno ali negativno mnenje pa jih ima 3,2 %.

Naslednji sklop vprašanj se je nanašal na načrtovanje in izvajanje medpredmetnega povezovanja. Možni odgovori so bili »v celoti«, »precej«, »delno«, »malo« in »nič«. Da učni načrt za predmet, ki ga poučujejo, vsebuje ustrezne smernice za načrtovanje vključevanja medpredmetnih vsebin pri pouku, jih je večina odgovorila »delno«. Enak je bil tudi odgovor na vprašanje ali učni načrt vsebuje ustrezne smernice za izvedbo teh vsebin pri pouku. Večinoma menijo, da učni načrti ne vsebujejo nič ustreznih kriterijev za ocenjevanje medpredmetnega znanja učencev. Odgovor »precej« se je ponovil pri vprašanjih ali vključevanje medpredmetnega povezovanja pri pouku od učitelja zahteva tudi poznavanje učnih načrtov drugih predmetov; ali z medpredmetnim povezovanjem vsebin lažje uresničujejo cilje pri predmetu, ki ga poučujejo; ali vključevanje medpredmetnega povezovanja zahteva intenzivno sodelovanje med učitelji posameznih predmetov. Menijo, da vključevanje medpredmetnega povezovanja pri pouku v celoti zahteva intenzivno sodelovanje med učitelji posameznih predmetov. To zahteva tudi veliko iznajdljivosti in

samoiniciativnosti od učitelja ter dodatno motiviranje učencev, delno pa tudi dodatne priprave učencev za posebne oblike dela. Učitelji tudi menijo, da učenci bolj sodelujejo pri pouku pri medpredmetnem povezovanju vsebin.

Nova skupina vprašanj se je ukvarjala z učinki medpredmetnega povezovanja. Učitelji menijo, da vsebine, ki jih medpredmetno povezujejo, v celoti ali precej prispevajo k celovitejšemu znanju učencev; da omogočajo precej boljše predstavitev obravnavane snovi; da pomagajo učencem, da precej bolje razumejo snov; da v celoti izboljšujejo uporabnost znanja; da precej ali delno motivirajo učence, da zbrano sledijo pouku; da precej prispevajo k utrjevanju področnega znanja ter omogočajo učencem, da z znanjem enega področja nadomeščajo znanje iz drugih predmetnih področij.

Na vprašanje, kolikšen delež ur v lastnem delovnem letnem načrtu za predmet, ki ga poučujejo, namenijo medpredmetnim povezavam, jih je 42 % odgovorilo da do 10 % deleža ur, 26 % pa, da več kot 50 % deleža ur; ostali so nekje vmes. Za pripravo učne ure običajno namenijo načrtovanju medpredmetne povezave približno do 10 % časa v 44 %, več kot 50 % časa pa v 26 %. In v katerih fazah učnega procesa učitelji integracijo izobraževalnih vsebin običajno vključujejo? Pri obravnavi snovi pogosto, pri ponavljanju in utrjevanju snovi včasih, pri preverjanju znanja tudi včasih, pri ocenjevanju znanja pa redko ali nikoli.

Nato so izpraševalci želeli vedeti, katere vire uporabljajo učitelji za izvajanje medpredmetnih povezav. Učni načrt za predmet, ki ga poučujejo, vedno; učne načrte za predmete, s katerimi povezujejo določeno vsebino, včasih; učbenik za predmet, ki ga poučujejo, vedno; učbenike in delovne zvezke povezanih predmetov včasih; različna didaktična gradiva pogosto; enako velja tudi za različne priročnike za učitelje, lastno znanje iz drugih predmetov ter lastna gradiva; znanje in izkušnje drugih učiteljev povezanih predmetov včasih, (pred)znanje učencev iz drugih predmetov pa pogosto.

Načini izvedbe integracije izobraževalnih vsebin so naslednji: precej se navezujejo na predznanje učencev iz drugih predmetov; delno podrobno razčlenijo znanja različnih predmetov, ki so vključeni; delno le omenijo druge predmete, na katere se te vsebine

nanašajo; precej uporabljajo zlasti primere iz drugih predmetov, da ponazorijo obravnavano snov; precej rešujejo uporabne naloge; v celoti so vključene vse nivojske skupine, ki jih poučujejo; delno sodelujejo z učitelji drugih predmetov s svoje šole, zlasti pri načrtovanju; praktično nikoli ne povabijo k pouku učiteljev drugih predmetov s svoje šole; nikoli pri pouku ne sodelujejo (zunanji) strokovnjaki določenih področij; delno pričakujejo od učencev, da bodo obravnavano snov znali tudi za oceno.

Pri izvajanju medpredmetnega povezovanja uporabljajo vprašani učitelji različne oblike in metode dela. Pogosto oz. včasih učitelj vodi razpravo v razredu o določenih temah medpredmetnih vsebin; včasih učenci spremljajo demonstracijo primera medpredmetnih povezav; pogosto učenci odgovarjajo na vprašanja učitelja, ki se nanašajo na medpredmetne vsebine; pogosto ali včasih učenci razpravljajo po skupinah in iščejo medpredmetne povezave obravnavane snovi; včasih delajo učenci po skupinah naloge, ki zahtevajo medpredmetno znanje ali pa praktično preizkušajo te vsebine; pogosto ali včasih uporabljajo učenci medpredmetno znanje pri projektnem delu; pogosto samostojno rešujejo naloge iz učbenikov in delovnih zvezkov ali delovnih listov; učitelji pogosto pozivajo učence, da sami poiščejo primere medpredmetnih povezav ter jih spodbujajo, da se med poukom spontano navezujejo na druge predmete.

Izvajalci raziskave oz. evalvacijske študije so prišli do naslednjih zaključkov:

- Učitelji imajo do medpredmetnega povezovanja kot ene temeljnih novosti prenove osnovne šole pozitivna stališča.
- Medpredmetno povezovanje zahteva od učiteljev predvsem večje sodelovanje med učitelji v fazi načrtovanja.
- Usposobljenost učiteljev za medpredmetno povezovanje izobraževalnih vsebin vpliva na kakovost in obseg izvedbe te oblike izvajanja pouka.
- Najpomembnejši učinki medpredmetnega povezovanja v zadnjem triletju 9-letne osnovne šole so predvsem v celovitejšem znanju učencev ter izboljšani uporabnosti znanja.

(http://www.mss.gov.si/fileadmin/mss.gov.si/pageuploads/podrocje/razvoj_solstva/evalvacija/2002.pdf)

3. HIPOTEZE

1. Učitelji matematike in zgodovine se ponavadi ne povezujejo pri pouku.
2. V učnem načrtu matematike ne bo nikjer izrecno navedena zgodovina, ravno tako v učnem načrtu zgodovine ne bo nikjer izrecno navedena matematika.
3. Zelo malo učiteljev pri pouku matematike omenja zgodovino. Več jih uporablja teme, ki izvirajo iz matematike.
4. Zelo malo učiteljev pri pouku zgodovine omenja matematiko. Več jih uporablja teme, ki izvirajo iz zgodovine.
5. V osnovnošolskih učbenikih za zgodovino ni matematičnih tem.
6. Presečišče je edini osnovnošolski učbenik za matematiko, kjer najdemo teme iz zgodovine.
7. Učenci menijo, da pri pouku zgodovine ne uporabljajo znanja iz matematike in obratno.

4. METODE DELA:

Pri naši raziskavi smo uporabile več različnih metod:

- Brskale smo po internetu in iskale teoretične osnove teme naše naloge. Enako smo storile tudi s tiskanim gradivom, ki smo ga iskale v knjižnici.
- Pregledale smo učne načrte predmetov zgodovina in matematika za devetletno osnovno šolo in iskale povezave med obema predmetoma.
- Enako smo storile tudi z osnovnošolskimi učbeniki za oba predmeta.
- Prisostvovali smo učnim uram zgodovine in si v praksi ogledale, kako poteka povezovanje obeh učnih snovi.
- Izvedle smo intervju z udeleženci lanskega matematičnega sprehoda po Celju.
- Izdelale smo anketne vprašalnike za učitelje matematike in zgodovine celjskih osnovnih šol, kjer smo jih povprašale o njihovi praktični izvedbi povezovanja obeh predmetov.
- Ravno tako smo izdelale anketne vprašalnike na isto temo za učence tretjega triletja naše šole ter anketo tudi izvedle.
- Nalogo smo natipkale, grafično opremile, dale v pregled in vezavo.

5.RAZISKAVA

5.1 UČNI NAČRTI:

V učnih načrtih matematike/zgodovine smo iskali povezavo z zgodovino/matematiko.

5.1.1 Naslov : UČNI NAČRT : [program osnovnošolskega izobraževanja].

Matematika / pripravila predmetna kurikularna komisija za matematiko

- Gabrijel Tomšič
-

1. razred

- orientacija:
 - labirinti - Minotaver (str. 10)
 - iskanje skritih predmetov, orientiranje v prostoru - zemljevidi (str. 10)
- merjenje - nekdanje enote inč ... (str. 11)

2. razred

- aritmetika in algebra - arabska števila (uspešna zato, ker imajo št. 0 , Rimljani ga niso poznali) (str. 16 in 17)

OPOMBA : te vsebine se pojavljajo od 2. razreda vse do 9. razreda

3. razred

- Logika in jezik - priznan slovenski matematik Jurij Vega – Vegovo tekmovanje (str. 23)

6. razred

- Oznake kotov (alfa, gama, delta ...) – grške črke (str. 38, 39)
- Rimske številke - Rimljani (str. 40)
- Desetice, stotice, tisočice ... - zapis stoletij, tisočletij, zaokroževanje (str. 40)

7. razred

- Koordinatni sistem - zemljevidi (str. 51)
- Odstotki - desetine (10% svojega premoženja - pridelka cerkvi v srednjem veku) (str. 51)
- Zrcaljenje preko premice – simetričnost - Versailles (Ludvik XIV.) (str. 47)

8. razred

- Pitagorov izrek - Pitagora, starogrški mislec (str. 53)

9. razred

- Geometrijske oblike - piramida - Egipčani, gradnja piramid (str. 59, 60)

Skozi vse razrede se govori o merjenju časa - štetje let od leta 1 naprej, ter pred njim; geometrijske oblike (pravokotnik , kvadrat, trikotnik ... - kubizem)

5.1.2 Naslov: UČNI NAČRT [program osnovnošolskega izobraževanja]. Zgodovina /

- 1. natis, Ljubljana 2000 : Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport:
Zavod Republike Slovenije za šolstvo
-

7. razred

- Operativni cilji: ob časovnem traku zna določiti časovne enote (leto, desetletje, stoletje, tisočletje, pr. Kr., po Kr., pr.n.š, po n.š.) (str. 17)
- Navede najpomembnejše dosežke Grkov v znanostih (matematika, medicina, zemljepis, zgodovina) (str. 21)
- Učenec zna pravilno uporabljati časovne enote: desetletje, stoletje, tisočletje, pr.n.š. oz. pr. Kr. (str. 37)
- Učenec zna naštetih dejavnosti, kjer je bilo potrebno znanje matematike (str. 38)
- Učenec zna navesti grške dosežke v matematiki in geografiji (str. 38)

5.2 UČBENIKI ZA ZGODOVINO:

Pri raziskavi učbenikov za zgodovino smo iskali povezavo z matematiko.

5.2.1 Učbeniki za 7. razred:

5.2.1.1 STARI SVET [zgodovina za 7. razred devetletne osnovne šole]

- Avtorica: Karmen Simonič Mervic
 - Založba: Modrijan, 1. izd., Ljubljana 2003
-
- str. 5, 6 - računanje časa: štetje let, časovne enote (desetletje, stoletje, tisočletje) in časovni trak (leva polovica so leta pred Kristusom, negativno – desna polovica so leta po Kristusu, pozitivno)
 - str. 9 - prazgodovina: časovni trak, časovna obdobja, primerjanje časovnih obdobj
 - str. 18, 19 - življenje v mlajši kameni dobi: razvoj arhitekture, znanje grajenja, ...
 - str. 36 - časovni trak (najstarejše civilizacije)
 - str. 44 - egipčanska znanost, kultura in verovanje: matematika: Egipčani poznajo desetiški sistem, obvladajo vse 4 osnovne računske operacije (seštevanje, odštevanje, množenje in deljenje), računajo z ulomki, geometrijskim telesom izračunajo površino in prostornino
 - Razvoj matematike spodbudi urejanje namakalnega sistema in gradnjo obsežnih zgradb
 - str. 44, 45 - egipčanska znanost, kultura in verovanje: gradbeništvo: mogočne stavbe piramide, višina 146 metrov, osnovnica meri 230 metrov
 - str. 45 - egipčanska znanost, kultura in verovanje: koledar: razdeljen na tri letne čase, vsak letni čas ima štiri mesece, vsak mesec ima trideset dni
 - str. 56 - časovni trak (čas grške kulture)
 - str. 60 - Stari Grki - štetje let: Grki štejejo leta od prvih olimpijskih iger, obdobje štirih let med dvema prireditvama imenujejo olimpiada
 - str. 64 - vsakdanje življenje Grkov: fantje se v šolah učilo računanja, branja in pisanja

- str. 72 - umetnost: značilna oblika grških stebrov; grški kiparji so pri izdelavi kipov upoštevali kote optične prevare (Partenon)
- str. 83 - časovni trak (Rimska svetovna družba)
- str. 87 - Rimski imperij: Julij Cezar vpelje sončni koledar, leto je imelo 365 dni, 12 mesecev, vsako četrto leto pa so dodali še en dan
- str. 94 - Civilizacijski dosežki starega Rima: tehnika in znanost: Rimljani razvijejo uporabo oboka in loka, znajo zgraditi kupolo, gradbena dela so povezana z gradnjo vodovodov, umetnost je tudi grajenje rimskih cest
- str. 108 - časovni trak (srednji vek)
- str. 114 - Arabci, pomen arabske kulture: Arabci razvijejo matematiko, astronomijo in medicino; ena pomembnejših novosti v Evropi so arabske številke, ki so jih Arabci prevzeli od Indijcev in prenesli v Evropo
- str. 146 - časovni trak (naseljevanje Alpskih Slovanov)

5.2.1.2 KORAKI V ČASU - Od prazgodovine skozi stari in srednji vek

[učbenik za 7. razred devetletne osnovne šole]

- Avtorici: Olga Janša Zorn, Darja Mihelič
- Založba: DZS, 1.izd., 1.natis, Ljubljana 2005

-
- str. 13 - Prve človeški skupnosti – bronasta doba: oblika bronastodobne hiše, prenosna ognjišča so bila valjaste oblike
 - str. 17 - Verovanje v prazgodovini: Stonehenge v južni Angliji, posamezni kamniti bloki tehtajo 25 ton – (merska enota)
 - str. 18 - časovni trak: prazgodovina
 - str. 21 - Stari Egipt – namakalno poljedelstvo: gradijo mreže namakalnih naprav, nilomere (v njem so vklesane mere za vodo)
 - str. 23 - Družbeni sloji v Egiptu: družbena piramida
 - str. 28 - Dosežki znanosti; astronomija, matematika, koledar: "pri trgovanju in pobiranju davkov je bilo potrebno osnovno znanje matematike, še

pomembneje pa je bilo to pri gradnji piramid in templjev, razdeljevanju in merjenju zemlje po poplavah, pri gradnji kanalov in jezov. Poleg aritmetike se je razvila tudi geometrija. Poznali so decimalni sistem in računali z ulomki"

- str. 29 - Gradbeni dosežki: oblika piramide je trikotna
- str. 30 - slika kipov, visoki so 20 m, vhod sega 60 m v skalo, dvignili so ga na 70 m ob gradnji Asuanskega jezua; Egipčansko leto (ponazoritev v krogu); piramida: bila je visoka 144 m, dolžina stranice je merila 230 m
- str. 33 - Druge dežele starih civilizacij: mere za kitajski zid (3200 km)
- str. 34 - časovni trak: najstarejše civilizacije
- str. 43 - Antična Grčija - vzgoja otrok: otroci so se učili pisati, brati, računati ...
- str. 44 - Grška kolonizacija: Grške trgovske ladje so merile v dolžino 35 m, v širino do 5 m in so razvije hitrost okrog 6.5 km na uro
- str. 45 – Grška kolonizacija - pomen in posledice kolonizacije: "V nekaterih kolonijah so delovali znani grški misleci, npr. matematik Pitagora v južni Italiji, največji fizik antične dobe Arhimed pa v Sirakuzah na Siciliji."
- str. 48 - Znanost in kultura stare Grčije: znanost - " Grki so bili dobri matematiki, posebno v geometriji so odkrili vrsto pomembnih stvari, najbolj znan je Pitagorov izrek. Zelo vsestranski je bil grški matematik in fizik Arhimed, ki mu pripisujejo, da je prvi izračunal površino in prostornino krogle, stožca in piramide, v fiziki je znan Arhimedov zakon in še danes je v rabi Arhimedov vijak.
- str. 52 - časovni trak: Stara Grčija
- str. 57 - Rimska družba, piramida rimske družbe
- str. 66 - Rimska družba, od republike k cesarstvu: tloris cesarske palače v Splitu s tlorisom Emone ... pravokotni prostor (215 mx175 m)
- str. 71 - Rimska kultura: veliko grajenja; gradnja templjev, posvetnih stavb, mostov, slavolokov, amfiteatrov (imeli so ovalno obliko),
- str. 72 - Rimska kultura: rimske številke, zapisovanje letnic, za številke so imeli Rimljani sedem znakov in sicer: I=1, V=5, X=10, L=50, C=100, D=500, M=1000 ; števila so seštevali od leve proti desni
- str. 76 - časovni trak: Rimska država
- str. 85 - Srednji vek, Arabska država: muslimansko štetje let; Arabci so bili strokovnjaki za astronomijo, medicino in matematiko

- str. 89 - Frankovska država, piramida razmerja v frankovski družbi
- str. 107 - Srednji vek, trgovina in obrt: preprost račun:
Dobiček trgovca = izkupiček – (stroški nakupa + stroški potovanja)
- str. 113 - Srednji vek, videz in ureditev mesta - geometrija
- str. 119 - Srednji vek, življenje na vasi: vrednost denarja, 'davkarija' ...
- str. 120 - Srednji vek, vsakdanjik na deželi: načrt kmečke hiše
- str. 125 - Srednji vek, družinske trdnjave: načrt gradu
- str. 133 - Kultura in umetnost na slovenskem: učenje matematike na zasebnih šolah

5.2.2 Učbeniki za 8. razred:

5.2.2.1 VZPON MEŠČANSTVA

[učbenik za 8. razred devetletne osnovne šole]

- Avtorji : Maja Žvanut, Peter Vodopivec, Andreja Peklar
- Založba: Modrijan, 4.izd., Ljubljana 1998

-
- str. 72 - Matematika je bila v času vzpona meščanstva kraljica znanosti
 - str. 76 - Baročna arhitektura v 17. stol.

Opomba : Drugod povezave z matematiko nismo zasledili, le določene letnice. Morda bi povezali znanje matematike tudi s kakšnim novim odkritjem (potrebno znanje), a nismo navajale določenega primera.

5.2.2.2 KORAKI V ČASU – Novi vek

[učbenik za 8. razred devetletne osnovne šole]

- Avtorji: Janez Cvirn, Elizabeta Balkovec Hriberšek, Andrej Studen
 - Založba: DZS, 1. izd., 1. natis, Ljubljana 2000
-

- str. 8 - Sekstant – naprava, sestavljena iz šestine kroga, razdeljenega na stopnje
- str. 8 - Astronomske tabele so bile vse do 18. stol. podlaga za orientacijo na morju
- str. 18 - Matematika se je razvila v obdobju novega veka
- str. 61 - Davčne reforme v času vladanja Marije Terezije in Jožefa II.
- str. 62 - Leta 1770 so bile vpeljane hišne številke
- str. 68 - Britanski parlament je kolonijam nalagal vedno višje davke
- str. 119 - Leta 1867 so Slovenci na volitvah dobili večino v kranjskem deželnem zboru
- str. 126 - Prevoz blaga je bil z izumom parnikov hitrejši, pa tudi cenejši

5.2.2.3 RAZISKUJEM PRETEKLOST 8

[učbenik za 8. razred devetletne osnovne šole]

- Avtorji: Anita Mirjanič, Jelka Razpotnik, Damjan Snoj, Helena Verdev, Anka Zuljan
 - Založba : Rokus, 1.izd., 1. natis, Ljubljana 2006
-

- str. 24 - Sekstant: naprava, ki je sestavljena iz šestine kroga, razdeljenega na stopinje

5.2.3 Učbeniki za 9. razred:

5.2.3.1 RAZISKUJEM PRETEKLOST 9

[učbenik za 9. razred osnovne šole]

- Avtorja: Jelka Razpotnik , Damjan Snoj
 - Založba: Rokus, Ljubljana 2005, 1. natis
-

- I. svetovna vojna :
 - Racionalizacija živil (g, kg, l, ml,...) (str. 15)
 - Posledice vojne :
 - Ekonomske posledice (inflacija, hiperinflacija) , veliki gospodarski problemi (str. 29)
 - Tehnične novosti, avtomobili, kubizem (umetniško obdobje, poudarek na geometrijskih likih) (str. 31)
 - funkcionalizem (gradnja zgradb, zlasti jeklo in steklo v obliki preprostih geometrijskih teles – valj, kvader , ...) (str. 33)
 - Stalinizem:
 - Petletke (str. 37)
 - Ozemeljske spremembe (str. 37)
 - II. svetovna vojna:
 - Razdelitev sveta - Churchill in Stalin ga po svojem interesu razdelita na odstotke (str. 90)
 - Slovenci med II. svetovno vojno :
 - Jugoslovanski dinarji (str. 100)
 - Slovenci po II. svetovni vojni :
 - Sistem racionalne preskrbe (koliko jajc, moka, kruha dobiš s takšnim in takšnim odrezkom) (str. 157)
 - Petletka (podobno kot pri Stalinu) (str. 160)
 - Liberalistični ekonomski program – razvoj turizma, bančništva (str. 162)
 - Inflacija, zadolževanje (str. 166)
 - Začetek gospodarske rasti (str. 173)

5.2.3.2 KORAKI V ČASU: 20. stoletje

[učbenik za 9. razred devetletne osnovne šole]

- Avtorji: dr. Ervin Dolenc, dr. Aleš Gabrič, Marjan Rode
 - Založba: Ljubljana DZS 1999 4. natis
-

- Posledice I. svetovne vojne:
 - Inflacija in hiperinflacija (str. 22)
 - Pariška mirovna konferenca – svet razdelijo veliki trije (možje Francije, ZDA in VB) (str. 30)
 - 1. letalske zveze - orientacija (str. 33)
 - Izum teleprinterja – na podlagi telefonskih števil (str. 33)
 - Razcvet svetovne industrije in trgovine – vodenje bilanc (str. 35)
 - Stalinizem:
 - Petletke (str. 44)
 - Jugoslavija - življenje, umetnost in gospodarstvo:
 - Razvitost trga, banke – denarni tokovi (str. 62)
 - Zadolženost kmetij (str. 63)
 - Hektarski donos – količina pridelka na hektar zemlje (kg/ha) (str. 63)
 - Gospodarske krize (str. 66)
 - Konstruktivizem – liki, matematične neznanke (str. 69)
 - Funkcionalizem - zgradbe z enostavno geometrijsko obliko kvadra, valja ali stožca oblikovana z jeklom, steklom, vzore išče v kubističnem slikarstvu (str. 70)
 - Slovenci med II. svetovno vojno:
 - Visoka inflacija (str. 105)
 - Svet po II. svetovni vojni :
 - Trumanova doktrina - načrt finančne, gospodarske in vojaške pomoči državam, ki jim grozi totalitarizem (str. 116)
 - Marshallov načrt – načrt finančne in gospodarske pomoči porušeni Evropi; s sprejemom ameriške tehnologije in kapitala ter tržnega gospodarstva (str. 116)
 - Plansko gospodarstvo (str. 121)
 - Petletke (podobno kot pri Stalinizmu) (str. 132)
 - Načrtovanje skupne evropske valute (str. 159)

- Slovenci po II. svetovni vojni :
 - Gospodarska menjava s tujino (str. 170)
 - Inflacija (str. 170)
 - Majhno zanimanje za razvoj znanosti in tehnologije (str. 177)
 - Jugoslovanska kriza :
 - Zmanjšanje proizvodnje, večanje inflacije, brezposelnost (str. 192)
 - Varčevalni ukrepi (str. 192)
 - Stečaji (str. 192)
 - Kliring – plačevanje brez gotovine, menjava blaga za blago (str. 196)

5.3 UČBENIKI ZA MATEMATIKO:

5.3.1 Učbenik za 7.razred:

5.3.1.1 SKRIVNOSTI ŠTEVIL IN OBLIK 7

[Učbenik za 7. razred devetletne osnovne šole]

- Jože Berk, Jana Draksler, Marjana Robič
- Rokus, 1.natis, Ljubljana 2003

V poglavjih "nekoč in danes" nam podrobno opišejo matematiko skozi zgodovino.

Po poglavjih ...

1. Večkratniki naravnih števil (str.8)

- Ljudje so že zelo zgodaj začeli šteti predmete in živali. Dokaz za to so še danes ohranjene kosti in rogovi, na katerih so zarisane zareze. Ti pripomočki se imenujejo rovaši
- Stari Grki so uporabljali za števila kar abecedo
- Stari Egipčani so za zapisovanje števil uporabljali določene znake
- Babilonci so števila zapisovali na glinastih ploščah. Ker so pisali s trščico, njihovo pisavo imenujemo klinopis. Poznali so samo dva znaka. Namesto znaka za ničlo so uporabljali prazen prostor.
- Maji so uporabljali številski sistem z osnovo 20. Števila so sestavljali iz dveh znakov: za 1so pisali ● in - za 5
- Današnji način zapisovanja števil izhaja iz Indije. V začetku 8.stol. so te znake od Indijcev sprejeli arabski trgovci in jih okrog leta 1000 prinesli v Evropo ...

2. Ulomki (str.36)

- Ulomke so poznali že Babilonci, resno pa so se z njimi ukvarjali šele stari Egipčani. Njihovi zapiski so se ohranili na Rhindovem ali Ahmesovem papirusu (iz leta 1650 pr.n.št.). Ime je dobil po škotskem arheologu in egiptologu Alexandru Henryju Rhindu, ki je leta 1858 v Luksorju v Egiptu kupil poškodovan papirus, ki so ga dešifrirali šele leta 1927. Manjkajoče

dele so leta 1922 našli v New Yorku. Hranijo ga v Britanskem muzeju v Londonu.

- Na Rhindovem papirusu so našli tudi nalogo: sto hlebcev pravično razdeli med deset ljudi, med katerimi so tudi čolnar, trgovec in stražar, ki dobijo, glede na preostale, dvakratne deleže
- Zelo zanimiv je egipčanski zapis ulomkov, saj jih ne zasledimo pri nobenem drugem narodu. Ulomke so zapisovali tako, da so nad vrednostjo imenovalca narisali znak, ki ponazarja odprta usta in ga poimenovali "del".
- Grški matematiki ulomkov niso imeli najraje, in če je bilo mogoče, so se jih izognili. Ker pa se vedno le ni dalo brez njih, so zanje uporabljali posebne znake. Pomagali so si s črkami, ki so jih uporabljali za števila (z B so označevali število 2, z Γ so označevali število 3...), nad njimi pa so zapisali dve črtici. S tem so prikazali ulomke s števcem 1.

3. Računanje z ulomki (str.64)

- Ko so ljudje pričeli menjavati stvari, so se začeli ukvarjati tudi z računanjem celote - z ulomki
- Egipčanski ulomki. Imeli so izdelane tabele takih ulomkov.
- Znaka $<$, $>$ je zapisal angleški matematik Thomas Harriot
- Na Rhindovem papirusu so našli tudi zapise nekaterih matematičnih znakov ali simbolov. Zasledimo znak $+$, znak $-$, poznali pa so celo enačaja $(=)$
- Francoski matematik Francois Viète je bil prvi, ki je zapisovanje količin s črkami uvedel v matematiko

4. Geometrijski liki (str.130)

- Zanimiv je bil način, kako so zakoličili tlorise za znamenite piramide in svetišča. Oblikovali so pravokotni trikotnik, ga razdelili na več dolžinskih enot in iz izkušenj vedeli, da bo kot ob stiku krajših stranic pravi kot.
- Stari Egipčani so znali zelo dobro računati ploščine različnih likov. Formule niso dokazovali, ampak ponazarjali. Starogrški matematiki so bili prvi, ki so vse izreke in formule tudi dokazali. Med najbolj znanimi so Tales, Pitagora in Evklid.

- Tudi staroindijski matematiki so se ukvarjali z geometrijo. Najpomembnejše stvaritve so zapisane v delu Lilavati.
- Beseda geometrija je grškega izvora, pomeni merjenje zemlje (v Egiptu se je geometrija najbolj razvila ravno kot merjenje zemlje, saj so po vsakoletnih poplavih reke Nil morali na novo določiti meje posestev)

5. Obseg in ploščina (str.174)

- Stari Egipčani se z geometrijo niso ukvarjali strogo znanstveno, ampak bolj v praktične namene (postavljanje piramid in ostalega je zahtevalo veliko znanja geometrije)
- O kitajski in indijski geometriji ne vemo skoraj ničesar, saj se zapisi na palmovih listih niso ohranili
- Evklid je zbral vso dotedanjo matematično znanost in jo izdal v trinajstih knjigah s skupnim naslovom Elementi
- Babilonci so že poznali formule za računanje ploščine pravokotnika, trikotnika in trapeza

6. Odstotki in koordinatna mreža(str.192)

- Procentni račun se je pojavil že zelo zgodaj - skoraj istočasno s trgovino. Veliko so ga uporabljali Babilonci in Egipčani, najprej so z njim izračunavali izgubo in dobiček.
- Znak za % se je najprej pojavil v XV. stoletju v Italiji, kjer je bila takrat znana šola za trgovce
- Ideje o pravokotni koordinatni mreži so prišle na dan že v starem Egiptu. Heron iz Aleksandrije je namreč na tej osnovi predlagal graditev mest in razdelitev zemlje na območja. Pravokotni koordinatni osi je prvi uporabljal grški matematik Menechmus.
- Ko se je pojavila potreba po zapisu še manjših delčkov, so uvedli tudi delež izražen v tisočinah

5.3.2 Učbeniki za 8. razred:

5.3.2.1 SKRIVNOSTI ŠTEVIL IN OBLIK 8

[učbenik za 8. razred devetletne osnovne šole]

- Avtorji: Jože Berk, Jana Draksler, Marjana Robič
 - Založba: Rokus, Ljubljana 2004
-

1. Številске množice (str. 8)

- Stari Grki in Arabci niso uporabljali negativnih števil
- Indijci so že okoli leta 700 pr. n. št. uporabljali negativna števila. Le-ta so označili tako, da so nad številom zarisali piko.
- Pitagorejci so ugotovili, da se koren iz števila 2, ne da izraziti kot ulomek. Ker so menili, da je to posledica njihovega neznanja, so o odkritju množice iracionalnih števil molčali.
- Leonardo iz Pise se je med prvimi v Evropi ukvarjal z negativnimi števili
- Za negativna števila je Nemeц Michael Stifel uporabljal ime absurдна števila

2. Računanje z racionalnimi števili (str. 32)

- Prve sledi o nekakšnih pravilih za računanje s števili najdemo v kitajski matematiki, kjer so števila upodabljali s paličicami (pozitivna števila s črnimi paličicami, negativna števila pa z rdečimi paličicami)
- Osem stoletij pozneje pa se napredek najde tudi pri indijskih matematikih, kjer se kaže napredek pri računanju z negativnimi števili
- V 17. stoletju je matematik Rene Descartes zapisal znanstveno definicijo za računanje z negativnimi števili (vendar se z njimi še vedno ni množilo in delilo), šele po 200 letih (v 19. stoletju) so po mnogih sporih negativna števila postala enakovredna drugim številom

3. Potence (str. 64)

- Že Babilonci in Egipčani so vedeli, da je potenca krajši zapis produkta enakih faktorjev (na Rhindovem papirusu so našli nekaj teh nalog)
- Zapis za potence se je spreminjal, prvič je bil objavljen v delu Arithmetica integra (1544), ki ga je napisal nemški matematik Michael Stifel
- Oznake za potence, ki jih poznamo danes, je uvedel Rene Destartes
- Znak za kvadratni koren se je verjetno razvil iz črke r, ki so jo uporabljali srednjeveški matematiki kot za okrajšavo radix, kar pomeni koren
- Leta 1794 je Jurij Vega (slovenski matematik) zaslovel s knjigo Logaritmovnik, v kateri so tudi tabele kvadratov in korenov naravnih števil do tisoč

4. Izrazi (str. 90)

- Stari Grki so nauk o številih in računanje z njimi poimenovali aritmetika. V Grčiji je prvi znani algebrski zapis pripravil Diofant iz Aleksandrije, ki je uporabljal črke za preglednejši in krajši zapis
- Veja matematike, ki vključuje računanje s spremenljivkami se imenuje algebra. Ime izvira iz naslova knjige arabskega matematika Mohameda ibn Muse al Hvarizmija: " Al džebr v ' almukabala ", kar pomeni dopolnjevanje in izenačevanje.
- Kitajci so bili prvi, ki so razvili sistem reševanja algebrskih enačb
- V 17. stoletju je Rene Descartes znane količine označeval s prvimi črkami abecede (npr. a, b, c), neznane količine pa z zadnjimi črkami abecede (x, y, z); to je v veljavi še danes

5. Funkcije, premo in obratno sorazmerje (str. 118)

- Eden najbolj zgodnih primerov uporabe koordinat je egipčanska zvezdna karta, kjer so višine zvezd prikazane kot zaporedje koordinat, pravokotnih na ure kot drugo zaporedje koordinat
- Stari Grki so se pri svojih potovanjih orientirali po soncu in zvezdah, za katere je bilo potrebno natančno merjenje in poznavanje njihovih koordinat na nebu

- Rene Descartes je bil francoski matematik z vzdevkom Cartesius. Ideja o koordinatnem sistemu je njegova. Iz njegovega vzdevka je dobil ime tudi koordinatni sistem, ki se imenuje kartezični koordinatni sistem.

6. Večkotniki (str. 160)

- Ljudje so se z večkotniki srečevali že ob postavljanju svojih domov in ob ograjevanju posestev

7. Krog in deli kroga (str. 184)

- Število π ima dolgo zgodovino:
 - najstarejši približek za to število je razviden že iz svetopisemske Prve knjige kraljev, kjer dobimo vrednost 3 kot razmerje med obsegom in premerom bazena.
 - egipčanski približek števila $\pi = 3.125$, babilonski pa = koren iz števila 10 $\Rightarrow 3.126$ (oba zapisa nista pridobljena s teorijo, ampak z meritvami)
 - Starogrški matematik Arhimed je število π določil s pomočjo krogu včrtanih in očrtanih pravilnih 6, 12, 24, 48 in 96-kotnikov (leta 240 pr. n. št.)
 - Ludolf van Ceulen je število π določil na 36 decimalk \Rightarrow Ludolfovo število (str. 192)
- V obliki kroga je zgrajeno mnogo stavb, vrtov in svetišč (Stonenhenge)

8. Pitagorov izrek (str. 212)

- Egipčani so morali po vsakoletnih poplavah Nila na novo določiti meje posestev, pri tem so si pomagali z napenjanjem vrvi. Vedeli so, da dobijo pravi kot, če napnejo vrv, ki je sestavljena iz treh delov, dolgih 3, 4 in 5 dolžinskih enot.
- Čeprav je bil pomen Pitagorovega izreka poznan že prej, so bili Pitagorejci prvi, ki so ga dokazali (zato Pitagorov izrek nosi njihovo ime).
- Pri Babiloncih je znana glinena ploščica (1800 pr. n. št.) s številnimi nalogami iz Pitagorovega izreka
- Tudi iz Kitajske so ohranjeni zapisi o problemu pravokotnega trikotnika. Domnevajo celo, da je Pitagora zanj izvedel iz Kitajske.

9. Kocka in kvader (str. 240)

- Pitagorovi učenci so s pravilnimi telesi povezovali nastanek sveta. Zemlja naj bi nastala iz kocke
- Eden največjih astronomov Johannes Kepler je verjel, da v vesolju vlada poseben red, ki temelji na geometriji pravilnih poliedrov, med katere sodi tudi kocka
- Največja piramida v Egiptu je sestavljena iz več kot 2000000 kamnitih blokov v obliki kvadra

5.3.2.2 PRESEČIŠČE 8

[matematika za 8. razred devetletne osnovne šole]

- Avtorji: mag. Milena Strnad, Milena Štuklek, Dragica Kurillo, mag. Amalija Žakelj
 - Založba: DZS, Ljubljana, 2004
-

1. Cela in racionalna števila (str. 31)

- Grki negativnih števil in ničle niso poznali
- Arabci so ničlo prevzeli od Indijcev, negativna števila pa so zavračali.
- Indijci so negativna števila poznali že okoli leta 700 pr. n. št. Izraza, s katerima so izražali pozitivno in negativno, pomenita premoženje in dolg. Znak za negativno število je pomenila pika nad številom
- Leonardo iz Pise je bil med prvimi, ki se je leta 1200 ukvarjal z negativnimi števili
- Nemec Michael Stifel je negativna števila v svoji računici iz leta 1544 že uporabljal. Imenoval jih je absurda števila
- Še v 18. stoletju so se nekateri matematiki upirali uporabi negativnih števil, za njihovo uvedbo si je prizadeval matematik Leonhard Euler

2. Računanje z racionalnimi števili (str. 55)

- Babilonci so že poznali negativna števila, ni pa dokazano, da so z njimi tudi računali
- Kitajci so pred dva tisoč leti že poznali pravila za seštevanje in odštevanje negativnih števil
- Prva pravila za odštevanje in seštevanje racionalnih števil, so bila objavljena v knjigi Leonarda iz Pise (okoli leta 1200)
- Nekateri matematiki pa tudi pozneje niso priznavali negativnih števil kot rešitve (npr. Blaise Pascal je izjavil: " Poznam ljudi, ki ne morejo razumeti, da ostane ničla, če od ničle odštejem štiri!")

3. Večkotniki (str. 85)

- Nemški matematik J. Hermes je med letoma 1879 do 1889 konstruiral pravilni 65 537-kotnik. Opis samega risanja tega večkotnika obsega okoli 250 strani in je shranjen na univerzi v Göttingenu, na kateri je predaval C. F. Gauss. Leta 1796 je dokazal, da je mogoče narisati pravilni n-kotnik za $n = 2^{2^k} + 1$, torej tudi 65 537-kotnik

4. Realna števila (str. 107)

- Na babilonski klinopisni ploščici najdemo dokaj dober približek za dolžino diagonale kvadrata. Na diagonali kvadrata so zapisani znaki, ki v babilonskem šestdesetiškem številskem sistemu pomenijo $1 + 24/60 + 51/3600 + 10/216000$. V desetiškem sistemu to ustreza za približno 1.41421296
- Pitagorejci so prvi spoznali, da razmerja med dolžino stranice pravilnega petkotnika in dolžino njegove diagonale ne moremo zapisati z racionalnimi števili
- Že pred n. št. so Indijci uporabljali za kvadratni koren besedo "mula", Grki pa besedo "rhiza"; besedi sta pomenili koren pri rastlinah in ju je bilo matematično mogoče razumeti kot izvir
- Bothius (okoli leta 500 n. št.) je besedo "mula" dobesečno prevedel v latinščino z radix. Do danes sta se ohranili besedi "radicirati" (korenjenje) in "radikant" (korenjenec)
- (str. 120) Isaac Newton je opazoval vzorec števil $9^3 \times 9^3 = 9^{3+3} = 9^6 \dots 9^{1/2} \times 9^{1/2} = 9^{1/2+1/2} = 9^1$, prišel je do sklepa, da je $(9^{1/2})^2 = 9 \Rightarrow 9^{1/2} = \text{koren iz devet} \sim \text{ta zapis uporabljamo še danes}$

5. Potence (str. 127)

- Že pred 5000 leti so Egipčani in Babilonci uporabljali posebna znamenja za potence, prav tako so jih poznali Grki
- Že leta 325 pr. n. št. je beseda "kybos" prešla v rabo za oznako tretje potence
- Višjih potenc Grki sprva niso poznali, saj je uvedba četrte in višjih potenc pomenila popolno oddaljitev od geometrije. Kljub temu je Diofant v drugi polovici 3. stoletja n. št. uporabljal besedo "kyboskybos" za potenco x^6
- V 15. stoletju sta dunajski mojster računstva Christoff Rudolff in Nemeč Michael Stifel širila pisavo s potencami

- Michael Stifel je v svoji knjigi Arithmetica integra prvič uporabil negativne potence in uvedel pojem eksponent, kar pomeni izpostavljen
- (str. 133) Jurij Vega je izdal svoje delo Logaritmovnik, ki vsebuje med drugimi tudi tabelo kvadratov in kubov naravnih števil od 1 do 1000

6. Izrazi (str. 145)

- Algebra je veja matematike, ime je dobila po delu AL – jabr w'al-muqabalah arabskega matematika Mohameda ibn Musa al-Khovarizmija iz leta 825. Ime dela je težko izgovoriti, zato se v stoletjih in prevodih popačilo in okrajšalo
- François Viète je okoli leta 1590 razvil algebro občnih števil, pri čemer so navadna števila dobila pomen koeficientov ($a+a = 2a \Rightarrow 2 = \text{koeficient, } a = \text{število}$)
- Rene Descartes je bil prvi, ki je že leta 1637 zaznamoval znana števila s prvimi črkami abecede (npr. a, b, c ...), neznana pa z x, y, z

7. Enačbe (str. 179)

- Najstarejše enačbe so našli zapisane na klinopisnih tablicah. Na njih so napisane naloge, ki so jih reševali Babilonci pred več kot 4000 leti
- Papiirusni svitki iz Egipta kažejo, da so tamkajšnji matematiki že poznali neznana števila. Bili so med prvimi, ki so za neznano število imeli ime "kup".
- Nemški matematik Michael Stifel in njegovi sodobniki so za neznana števila uporabljali ime "costa" (italijansko: stvar, reč), računanje z enačbami pa "cos".
- Angleški matematik Robert Recorde je bil prvi, ki je leta 1557 pri zapisovanju enačb uporabil znak "je enako", ki ga je upodobil z dvema kratkima enakima črtama =. Tak znak je uporabil zato, ker je menil, da si nobeni drugi stvari nista tako podobni. Tako je poudaril, da sta si zapisani števili enaki ($3 = 3$)

8. Koordinatni sistem. Medsebojna odvisnost (str.195)

- Pravokotni koordinatni sistem na ravnini je odkril Rene Descartes
- V Egiptu so na misel, da bi z risbo ponazorili lego točk, prišli že pred 5000 leti
- Pri zemljevidih se srečamo z mrežo stopinj. Te je prvič uporabil že Hiparh iz Nikeje leta 150 pr. n. št.

9. Krog (str. 241)

- Krog so včasih narisali tako, da so v tla zasadili količek, nanj privezali vrvico, ki je na koncu imela še en količek in z njim ob krožni hoji okrog mirujočega količka narisali krožnico. To je primer najstarejšega šestila.

10. Pitagorov izrek (str. 259)

- Egipčani so po vsakoletnih poplavih Nila zopet morali izmeriti polja. Za to so uporabili pravokotni trikotnik, s stranicami 3:4:5
- Pitagorov izrek je dobil ime po Pitagori. Vendar naj bi Pitagorov izrek poznali že Egipčani in Babilonci, tako domnevajo, da je verjetno Pitagora za izrek izvedel od Egipčanov in Babiloncev
- Morda so Kitajci Pitagorov izrek odkrili sami, morda so - kot Pitagora - zanj izvedeli od Babiloncev

5.3.2.3 KOCKA

[učbenik za 8. razred devetletne osnovne šole]

Avtorji : Marjana Dornik, Tihana Smolej, Maja Turk, Majda Vehovec

Založba : Modrijan, Ljubljana, 2003

1. Racionalna števila

- Ponovimo o ulomkih - 1 / 10 pridelka kmetov - tlačanov gre Cerkvi v srednjem veku. (str. 5)
- Pozitivna in negativna števila - Strari Grki in Arabci negativnih števil niso poznali, Indijci pa so jih poznali že leta 7000 pr. n. št. Negativna števila so označevali tako, da so nad številom zapisali piko (str. 8)

2. Seštevanje in odštevanje racionalnih števil (str. 28 in 35)

- Kitajci so že pred 2000 leti znali seštevati in odštevati negativna števila.
- V 17. stoletju je matematik Rene Descartes zapisal znanstveno definicijo za seštevanje in odštevanje negativnih števil

3. Večkotniki

- (str. 46) Ljudje so se z večkotniki srečevali že takrat, ko so ograjevali svoja posestva
- (str. 59) Pravilni večkotniki - med letoma 1879–1889 je nemški matematik J. Hermes konstruiral pravilni 65 537-kotnik. Opis risanja tega večkotnika obsega okoli 250 strani in je shranjen na univerzi v Göttingenu

4. Potence

- (str. 82) Zapis za potence se je skozi stoletja spreminjal, prvič je bil objavljen v delu nemškega matematika Michaela Stifla v delu Arithmetica integra (leta 1544)
- (str. 82) Leta 1794 je Jurij Vega (slovenski matematik) zaslovel s knjigo Logaritmovnik, v kateri so tudi tabele kvadratov in korenov naravnih števil do tisoč
- (str. 82) V 15. stoletju sta dunajski mojster računstva Christoff Rudolff in Nemec Michael Stifel širila pisavo s potencami

- (str. 82) Michael Stifel je v svoji knjigi Arithmetica integra prvič uporabil negativne potence in uvedel pojem eksponent, kar pomeni izpostavljen
- (str. 82) Jurij Vega je izdal svoje delo Logaritmovnik, ki vsebuje med drugimi tudi tabelo kvadratov in kubov naravnih števil od 1 do 1000
- (str. 99) Kvadratni koren - Znak za kvadratni koren se je verjetno razvil iz črke r, ki so jo uporabljali srednjeveški matematiki kot za okrajšavo "radix", kar pomeni koren

5. Realna števila

- (str. 105) Pitagorejci so prvi spoznali, da razmerja med dolžino stranice pravilnega pet-kotnika in dolžino njegove diagonale ne moremo zapisati z racionalnimi števili

6. Odnosi med spremenljivkami

- (str. 111) Točke na številski premici in ravnini - Stari Grki so se pri svojih potovanjih orientirali po soncu in zvezdah, za katere je bilo potrebno natančno merjenje in poznavanje njihovih koordinat na nebu
- (str. 111) Točke na ravninski premici in ravnini - Rene Descartes je bil francoski matematik z vzdevkom Cartesius. Ideja o koordinatnem sistemu je njegova. Iz njegovega vzdevka je dobil ime tudi koordinatni sistem, ki se imenuje kartezični koordinatni sistem

7. Krog

- Obseg kroga (str. 157), ploščina kroga (str. 165) in ploščina krožnega izseka (str. 176) - število π => Število π ima dolgo zgodovino:
 - × najstarejši približek za to število je razviden že iz svetopisemske Prve knjige kraljev, kjer dobimo vrednost 3 kot razmerje med obsegom in premerom bazena
 - × egipčanski približek števila π = 3. 125 , babilonski pa = koren iz števila 10 => 3.126 (oba zapisa nista pridobljena s teorijo, ampak z meritvami)
 - × Starogrški matematik Arhimed je število π določil s pomočjo krogu včrtanih in očrtanih pravilnih 6, 12, 24, 48 in 96–kotnikov (leta 240 pr. n. št.)
 - × Ludolf van Ceulen je število π določil na 36 decimalk => Ludolfovo število (str. 192)

8. Računamo s spremenljivkami

- (str. 184) Stari Grki so nauk o številih in računanje z njimi poimenovali aritmetika. V Grčiji je prvi znani algebrski zapis pripravil Diofant iz Aleksandrije, ki je uporabljal črke za preglednejši in krajši zapis
- (str. 184) Veja matematike, ki vključuje računanje s spremenljivkami se imenuje algebra. Ime izvira iz naslova knjige arabskega matematika Mohameda ibn Muse al Hvarizmija : " Al džebr v ' almukabala ", kar pomeni dopolnjevanje in izenačevanje
- (str. 184) Kitajci so bili prvi, ki so razvili sistem reševanja algebrskih enačb.
- (str. 184) V 17. stoletju je Rene Descartes znane količine označeval s prvimi črkami abecede (npr. a, b, c), neznane količine pa z zadnjimi črkami abecede (x, y, z); to je v veljavi še danes

9. Pravokotni trikotnik

- (str. 201) Pravokotni trikotnik - Egipčani so morali po vsakoletnih poplavah Nila, na novo določiti meje posestev, pri tem so si pomagali z napenjanjem vrvi. Vedeli so, da dobijo pravi kot, če napnejo vrv, ki je sestavljena iz treh delov, dolgih 3, 4 in 5 dolžinskih enot
- (str. 206) Pitagorov izrek - Čeprav je bil pomen Pitagorovega izreka poznan že prej, so bili Pitagorejci prvi, ki so ga dokazali (zato Pitagorov izrek nosi njihovo ime)
- (str. 206) Pitagorov izrek - Pri Babiloncih je znana glinena ploščica (1800 pr. n. št.) s številnimi nalogami s Pitagorovega izreka

10. Kvader in kocka

- (str. 231) Pitagorovi učenci so s pravilnimi telesi povezovali nastanek sveta. Zemlja naj bi nastala iz kocke
- (str. 231) Eden največjih astronomov Johannes Kepler je verjel, da v vesolju vlada poseben red, ki temelji na geometriji pravilnih poliedrov, med katere sodi tudi kocka
- (str, 231) Največja piramida v Egiptu je sestavljena iz več kot 2 000 000 kamnitih blokov, v obliki kvadra

5.3.3 Učbeniki za 9. razred :

5.3.3.1 PRESEČIŠČE 9

[učbenik za 9. razred devetletne osnovne šole]

- Avtorji: Milena Strnad, Milena Štuklek
 - Založba: DZS, 1.izd., 1. natis, Ljubljana 2005
-

1. Enačbe (str. 23)

- Diofant iz Aleksandrije - okoli 250 let pr.n.št. sodi med znamenite grške matematike
- Leonardo iz Pise, znan kot Fibonacci (1170-1230) je napisal svoj učbenik za matematiko

2. Izrazi (str.45)

- K razvoju algebre so prispevali dunajski matematiki: Regiomonotanus, Gerolamo Cardano, francoski matematik Rene Descartes

3. Koordinatna ravnina. Funkcija. (str.81)

- Z vpeljavo koordinatnega sistema je Rene Descartes (1596-1650) nazorno prikazal odvisnost ene količine od druge

4. Podobnost (str.107)

- Babilonski uredniki so že pred 4400 leti narisal načrt polj s pomočjo podobnosti. (str.107)
- Albrecht Dürer (1471-1528) je na svojih risbah uporabljal stalna razmerja dolžin. (str.111)
- Leonardo da Vinci (1452-1519) je menil, da nekatera razmerja človeškega telesa v idealnem primeru ustrezajo zlatemu rezu (str.123)

5.Osnovni geometrijski pojmi (str.125)

- V 13 knjigah Evklidovih elementov so 300 let pred našim štetjem zapisovali temelje evklidovske geometrije

6.Piramida. stožec. krogla

- Keopsova piramida, Egipt- kvader
- Kraljeva palača, Bangkok - stožec
- Stopničasta piramida v Tikalu - kvader
- Karosjak, Laponski parlament - piramida
- Po grškem filozofu Platonu (427-347 pr.n.št.) pravimo tetraedru, heksaedru, oktaedru, dodekaedru, ikozaedru ... platonska telesa
- Švicarski matematik Euler (1707-1783) je dokazal izrek o poliedrih. (str.191)

5.4 ANKETE

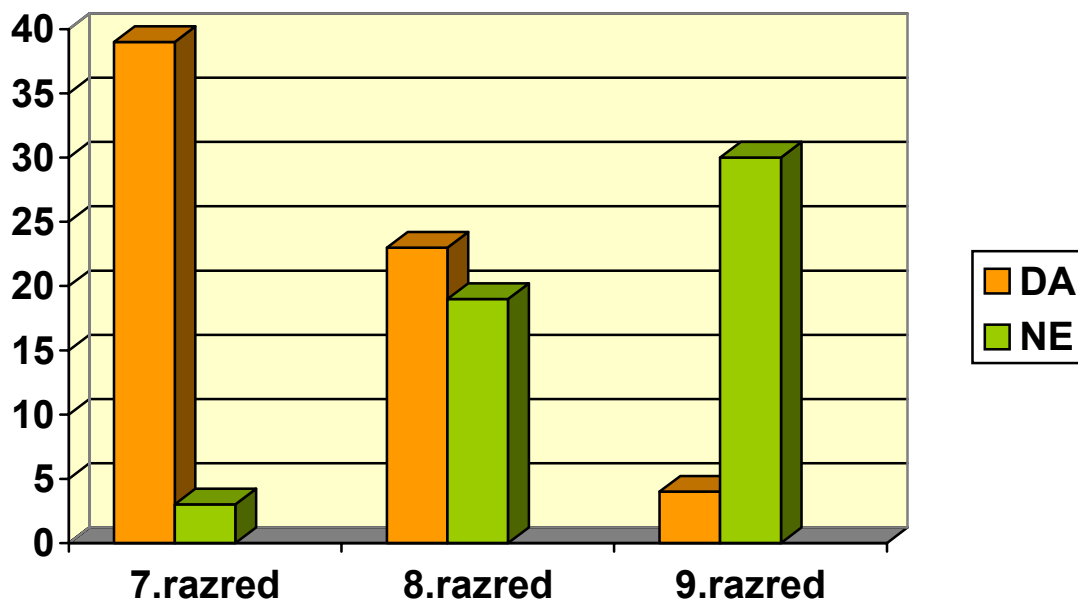
5.4.1 Anketa za učence od 7. do 9. razreda:

To anketo smo izvedli, da bi izvedeli, kakšne izkušnje imajo učenci s povezovanjem tem matematike in zgodovine.

1. Ali pri pouku zgodovine uporabljate svoje matematično znanje?

	7. razred	8. razred	9. razred	skupno
DA	39	23	4	66
NE	3	19	30	52

Tabela 1. Uporaba matematike pri pouku zgodovine - učenci.



Graf 1. Uporaba matematike pri pouku zgodovine - učenci.

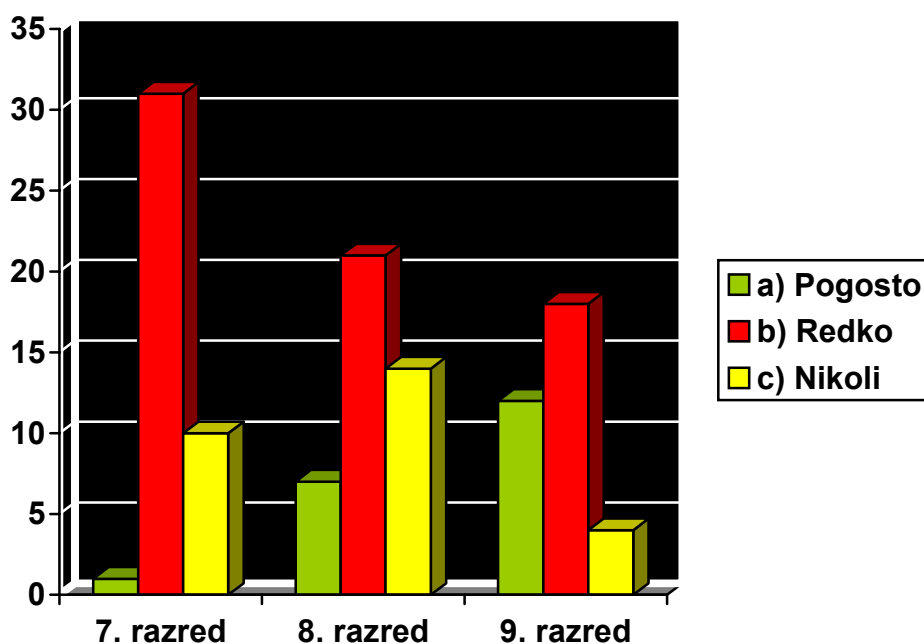
2. Če ste odgovorili z DA, navedite konkreten primer uporabe matematike pri zgodovini!

- 7. razred: približno 83 % učencev je zapisalo odgovor letnice (računanje obdobj, življenjske dobe in izražanje letnic v obliki stoletij), 7 % učencev se je najprej spomnilo na časovno premico, le 3 % učencev pa so kot odgovor navedli arabska števila. 7 % učencev pa je na 1. vprašanje odgovorilo z NE, tako da zapisanega odgovora ni bilo.
- 8. razred: približno 52 % je učencev, ki so kot odgovor napisali letnice, eden se je spomnil na Pitagorov izrek (2%), eden pa na antične matematike (2%). 44 % je na prvo vprašanje odgovorilo z NE, tako da zapisanega odgovora ni bilo.
- 9. razred: samo 9 % učencev je za odgovor navedlo letnice in časovno premico, le eden učenec je bil malce bolj izviren in je kot odgovor napisal piramida (geometrijska telesa), tlorisi gradov (večkotniki) ter zgodovina matematike. 88 % je na prvo vprašanje odgovorilo z NE, tako da odgovora nismo dobili.

3. Kolikokrat pri pouku matematike slišite zgodovinske pojme (npr. Pitagorov izrek) ?

	7. razred	8. razred	9. razred	skupno
a) Pogosto	1	7	12	20
b) Redko	31	21	18	70
c) Nikoli	10	14	4	28

Tabela 2. Zgodovinski pojmi pri pouku matematike - učenci.



Graf 2. Zgodovinski pojmi pri pouku matematike - učenci.

4. Navedi konkreten primer uporabe zgodovine pri matematiki (ne Pitagorovega izreka).

- 7. razred: polovica učencev je za odgovor navedla rimske in arabske številke ter grške črke. 7 % učencev se je najprej spomnilo na zaokroževanje (stoletja), 5 % ni upoštevalo navodila in za odgovor podalo Pitagorov izrek. 38 % učencev pa nam ni znalo odgovoriti na to vprašanje.

- 8. razred: samo 5 % učencev je za odgovor podalo rimske in arabske številke. 9 % učencev se je spomnilo na znane matematike, 28 % pa je navedlo konkreten primer Jurija Vego in njegovo znano delo Logaritmovnik. Približno 4 % učencev je za odgovor navedlo spreminjanje matematičnih znakov skozi zgodovino. 54 % učencev ni napisalo odgovora na to vprašanje.
- 9. razred: 41 % učencev iz 9. razreda je napisalo, da pri matematiki ob omembi algebrskih in številskih izrazov najprej pomislijo na zgodovino. 10 % učencev se kjub podanemu navodilu ni spomnilo nobenega drugega primera in so za odgovor napisali Pitagovor izrek. Le en učenec se je spomnil še na druge znane izreke. 46 % učencev se ni spomnilo nobene uporabe zgodovine pri matematiki.

5.4.2 Anketa za učitelje zgodovine:

S to anketo smo želeli izvedeti ali se učitelji zgodovine povezujejo z učitelji matematike in ali uporabljajo pri pouku zgodovine matematične teme.

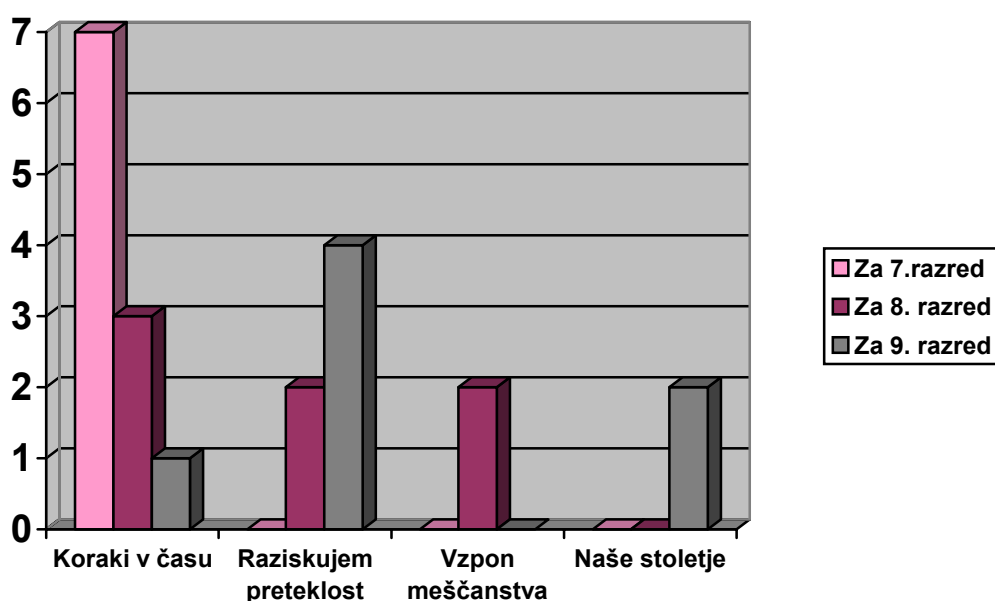
- Bilo je 8 anketiranih učiteljev zgodovine iz :

- I. OŠ Celje
- II. OŠ Celje
- III. OŠ Celje
- IV. OŠ Celje
- OŠ Lava
- OŠ Hudinja
- OŠ Frana Kranjca

1. Kateri učbenik uporabljate pri pouku (navedite naslov?)

KORAKI V ČASU			RAZISKUJEM PRETEKLOST		VZPON MEŠČANSTVA	NAŠE STOLETJE
za 7.r.	za 8.r.	za 9.r.	za 8.r.	za 9.r.	za 8.r.	za 9.r.
7	3	1	1	4	2	2

Tabela 3. Uporaba učbenikov pri pouku - učitelji zgodovine.

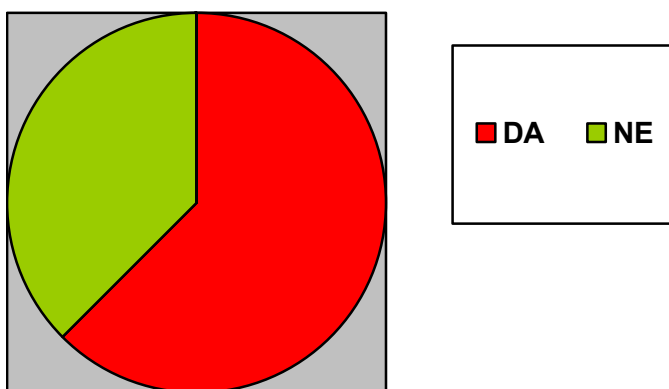


Graf 3. Uporaba učbenikov pri pouku - učitelji zgodovine.

2. Ali poleg tega učbenika uporabljate še kateri drugi učbenik, kot pripomoček (katerega učenci ne uporabljajo) ?

	Učitelji
DA	5
NE	3

Tabela 4. Uporaba pripomočka k učbeniku - učitelji zgodovine.



Graf 4. Uporaba pripomočka k učbeniku - učitelji zgodovine.

3. Če ste odgovorili z DA, katerega?

- En učitelj za pripomoček pri svoji uri uporablja učbenik založbe Modrijan z naslovom Vzpon meščanstva (učbenik za 8. razred) in učbenik z naslovom 20. stoletje (učbenik za 9. razred), založbe DZS. 25% učiteljev zgodovine si pri svoji učni uri pomaga z učbenikom z naslovom Stari vzhod. 1/4 učiteljev pri pouku navaja določene podatke iz dveh učbenikov; to sta učbenik založbe DZS - Koraki v času: Od prazgodovine, skozi stari in srednji vek (učbenik za 7. razred) in zgodovinski učbenik z naslovom Naše stoletje (učbenik za 9.razred), založbe Modrijan. 37,5% učiteljev je na 2. vprašanje odgovorilo z NE.

4. Ali pri pouku zgodovine uporabljate oz. navajate vsebine iz matematike?

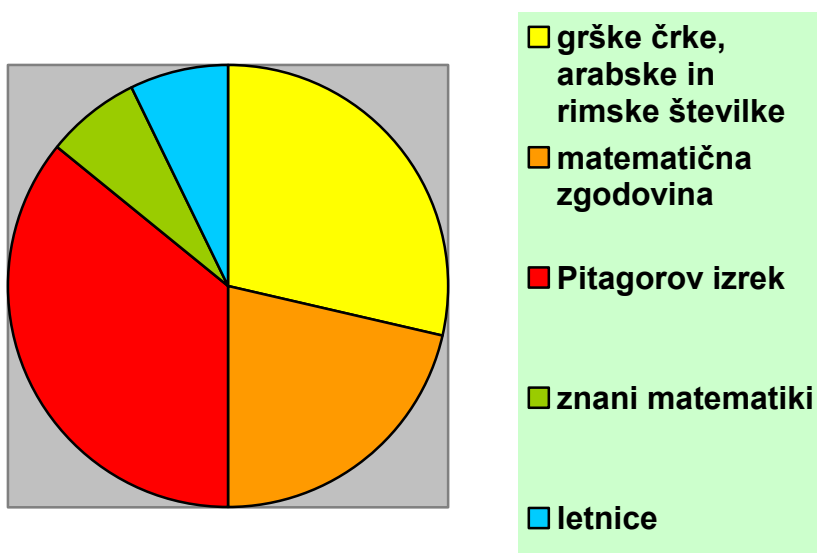
Vsi učitelji (8) pri pouku zgodovine uporabljajo vsebine iz matematike.

5. Če ste odgovorili z DA navedite najbolj očiten / pomemben / pogost / konkreten primer!

grške črke, arabske in rimske številke	matematična zgodovina	Pitagorov izrek	znani matematiki	letnice
4	3	5	1	1

Tabela 5. Najbolj pogost primer navajanja matematike pri zgodovini - učitelji zgodovine.

Opomba: Nekateri učitelji so navedli več primerov.



Graf 5. Najbolj pogost primer navajanja matematike pri zgodovini - učitelji zgodovine.

5.4.3 Anketa za učitelje matematike:

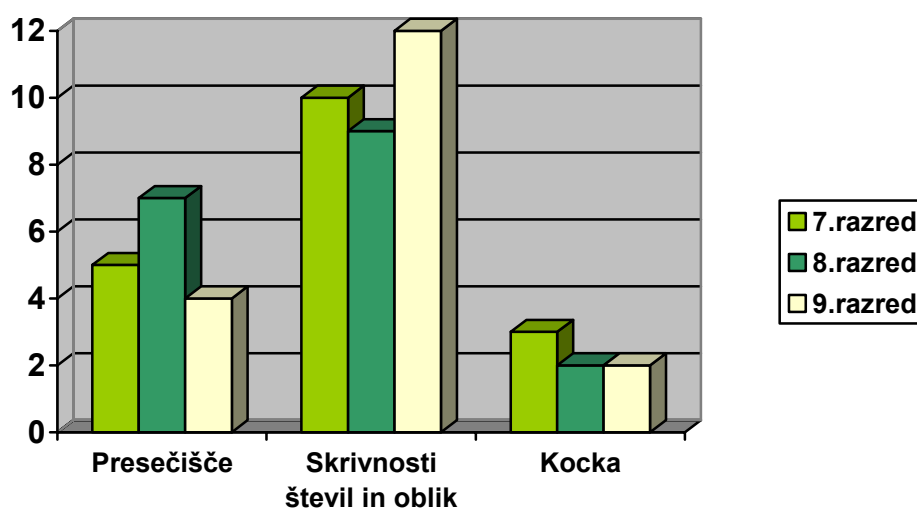
S to anketo smo želeli ugotoviti ali se učitelji matematike povezujejo z učitelji zgodovine. Prav tako nas je zanimalo ali učitelji matematike uporabljajo teme iz zgodovine.

- Bilo je 18 anketiranih učiteljev matematike iz :
 - I. OŠ Celje
 - II. OŠ Celje
 - III. OŠ Celje
 - IV. OŠ Celje
 - OŠ Lava
 - OŠ Hudinja
 - OŠ Frana Kranjca

1. Kateri učbenik uporabljate pri pouku (navedite naslov?)

Presečišče			Skrivnosti števil in oblik			Kocka		
za 7.r	za 8.r	za 9.r	za 7.r	za 8.r	za 9.r	za 7.r	za 8.r	za 9.r
5	7	4	10	9	12	3	2	2

Tabela 6. Uporaba učbenika pri pouku matematike - učitelji matematike.

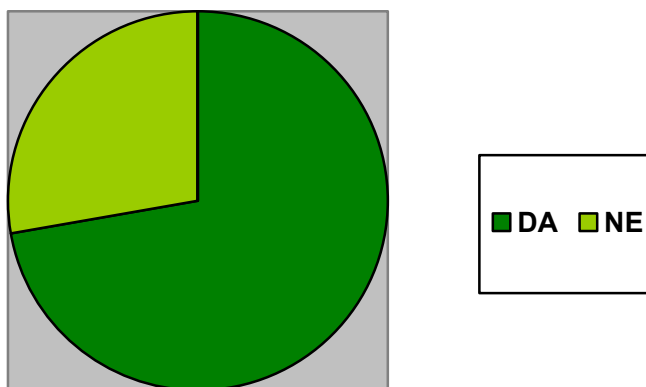


Graf 6. Uporaba učbenika pri pouku matematike - učitelji matematike.

2. Ali poleg tega učbenika uporabljate še kateri drug učbenik, kot pripomoček (katerega učenci ne uporabljajo) ?

	Učitelji
DA	13
NE	5

Tabela 7. Uporaba pripomočka k učbeniku - učitelji matematike.



Graf 7. Uporaba pripomočka k učbeniku - učitelji matematike.

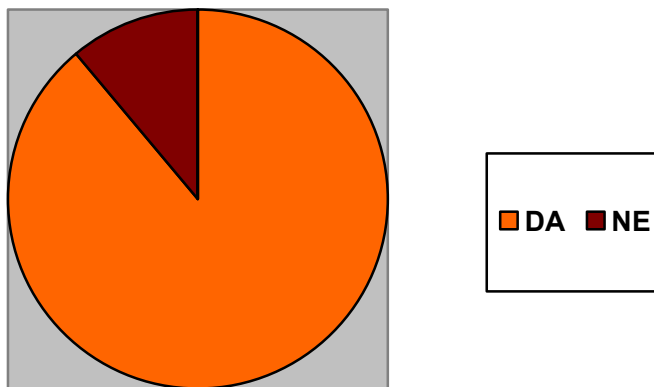
3. Če ste odgovorili z DA, katerega?

- 11 učiteljev kot pripomoček pri pouku matematike uporablja učbenik Kocka (7., 8., in 9. razred), 12 učiteljev uporablja učbenik Skrivnosti števil (7., 8., 9. razred), 8 učiteljev uporablja Svet matematike (6., 7., 8., 9. razred), 8 učiteljev pa je napisalo, da uporabljajo Presečišče (7., 8., 9. razred). Pet učiteljev je navedlo, da ne uporabljajo nobenega učbenika kot pripomoček.

4. Ali pri pouku matematike uporabljate oz. navajate vsebine iz zgodovine?

	Učitelji
DA	16
NE	2

Tabela 8. Navajanje zgodovinske vsebine pri matematiki - učitelji matematike.

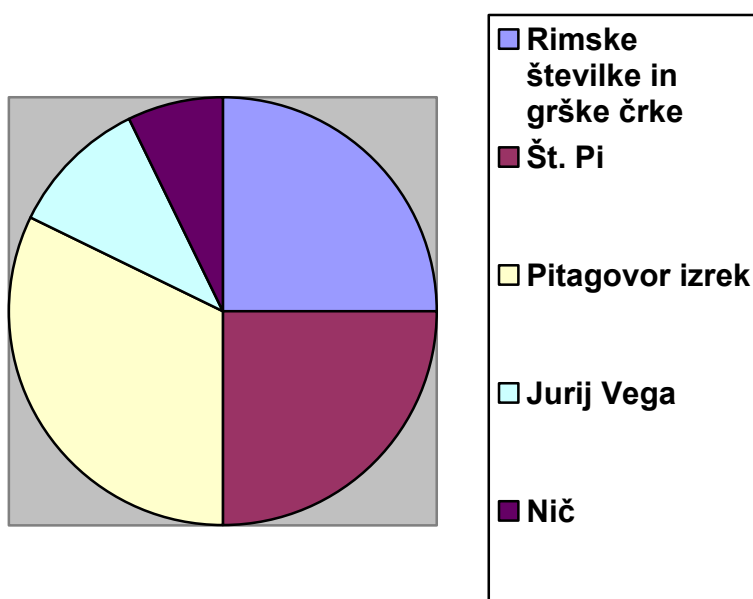


Graf 8. Navajanje zgodovinske vsebine pri matematiki - učitelji matematike.

5. Če ste odgovorili z DA navedite najbolj očiten / pomemben / pogost / konkreten primer!

Rimske številke in grške črke	Št. Π (pi)	Pitagorov izrek	Jurij Vega	Nič
7	7	9	3	2

Tabela 9. Najbolj pogost primer navajanja zgodovine pri matematiki - učitelji matematike.



Graf 9. Najbolj pogost primer navajanja zgodovine pri matematiki- učitelji matematike.

5.5 HOSPITACIJA PRI URAH ZGODOVINE

Udeležile smo se hospitacij pri urah zgodovine. Najprej smo se udeležile ure zgodovine v 7. razredu. Ravnokar so obravnavali snov z naslovom: Merjenje časa in letoštetje. Pri tej snovi je premica prisposoda za neskončnost časa, točka nič pa v zgodovini predstavlja prehod iz obdobja pred našim štetjem na obdobje našega štetja. Učenci so nato vadili računanje življenjske dobe in dobe vladanja različnih zgodovinskih osebnosti s pomočjo začetnih in končnih letnic. Nato so se naučili pravilo za zaokroževanje letnic na stoletja (stotice + 1). To pravilo so tudi matematično dokazali na časovni premici.

Naša ugotovitev po ogledu teh ur zgodovine je, da pri pouku zgodovine znanje matematike pride še kako prav, vsaj pri določenih temah.

5.6 INTERVJU:

❖ Intervju z Milanom Niničem iz 8. razreda, ki se je udeležil matematičnega potepa:

1. Kako si postal del skupine, ki se je udeležila matematičnega potepa po Celju ?
 - Izbrala me je učiteljica za zgodovino, ker imam dobre ocene pri matematiki in zgodovini.
2. Kateri datum je bil in zakaj ravno takrat ?
 - Mislim, da je bil ta datum 11. april, ker je ta dan praznik Mestne občine Celje.
3. Si že bil kdaj pri pouku, kjer ste kombinirali matematiko in zgodovino ?
 - Da, bilo je zanimivo. Takrat, ko jemljemo novo snov pri matematiki, imamo na začetku poglavja zapisano matematiko v zgodovini.
4. Kakšen se ti je zdel potep? Zakaj?
 - Matematični potep po Celju je bil super, ker smo učenje povezovali s praktičnim delom in zabavo. Naučili smo se znajti v našem lepem mestu in se zraven družili in zabavali. Spoznali smo, da je matematika povezana z zgodovino in zgodovina povezana z matematiko.
5. Kaj meniš o povezovanju matematike in zgodovine po potepu?
 - Menim, da so fino povezali dva predmeta, ki sta mi všeč.
6. Se je tvoje mnenje po potepu spremenilo od mnenja, ki si ga imela pred njim?
 - Moje mnenje o predmetih se ni spremenilo.

❖ Intervju z Živo Vrečko iz 8. razreda, ki se je udeležila matematičnega potepa po Celju:

1. Kako si postala del skupine, ki se je udeležila matematičnega potepa po Celju ?
 - Izbrala me je učiteljica, ker sem imela iz predmetov matematike in zgodovine visoko povprečne ocen.
2. Kateri datum je bil in zakaj ravno takrat ?
 - Bil je 11. april, praznik Mestne občine Celje.
3. Si že bila kdaj pri pouku, kjer ste kombinirali matematiko in zgodovino ?
 - Da. Nekajkrat sem zasledila povezavo med tema predmetoma.

4. Kakšen se ti je zdel potep? Zakaj?

- Potep se mi je zdel zanimiv, ker smo veliko novega izvedeli, poleg tega smo v starem mestnem jedru opazili nekaj stvari, katerih prej sploh nismo zasledili. Poleg tega smo opazovali zunanji izgled stavb in zasledili geometrijske like in telesa.

5. Kaj meniš o povezovanju matematike in zgodovine po potepu?

- Menim, da so našli dobro kombinacijo predmetov, za katere si ne bi mislila, da se lahko povežeta. Z znanjem zgodovinskih dejstev lažje razumemo matematiko in obratno.

6. Se je tvoje mnenje po potepu spremenilo od mnenja, ki si ga imela pred njim ?

- Moje mnenje se po matematičnem potepu ni spremenilo.

Tudi raziskovalke smo se udeležile matematičnega potepa po Celju. Tako kot Milan in Živa smo se tudi me udeležile potepa zaradi visoke povprečne ocene pri obeh predmetih. Ker je 11. april praznik Mestne občine Celje, smo to izvedli prav na ta dan. Prej smo le malokrat zasledile povezavo teh dveh predmetov, zato smo se zelo začudile, da so povezali ravno njiju.

Z matematičnimi nalogami so nas vodili po zgodovinskem Celju. Na zunanji arhitekturi stavb smo morali ugotavljati, iz katerih geometrijskih likov in teles so zgrajene. Podobno smo naredili tudi z nekaterimi znamenitostmi in spomeniki. Morali smo računati tudi različna obdobja, ki so se dala razbrati iz letnic na spomenikih. Merili smo tudi površino parkirišč (m^2) in še marsikaj.

Bilo je zanimivo, saj smo opazile nekatere stvari na stavbah, ki jih prej nikoli ne bi. Po potepu smo pri matematiki in zgodovini začele pozorno poslušati in iz radovednosti smo želele opaziti povezavo. Odkrile smo, da je kar nekaj povezav. Menimo, da več povezav omenijo učitelji matematike kot pa učitelji zgodovine.

6. ZAKLJUČEK

6.1 PREGLED HIPOTEZ

1. Učitelji matematike in zgodovine se ponavadi ne povezujejo pri pouku.

To hipotezo smo ovrgle. Pri anketiranju učiteljev, so le malokateri napisali, da pri svojem predmetu matematike/zgodovine ne uporabljajo snov iz zgodovine/matematike.

2. V učnem načrtu matematike ne bo nikjer izrecno navedena zgodovina, ravno tako v učnem načrtu zgodovine ne bo nikjer izrecno navedena matematika.

To hipotezo smo dokazale. S pregledom učnih načrtov matematike in zgodovine smo morale uporabiti svoje znanje, da smo približno povezale ta dva predmeta.

3. Zelo malo učiteljev pri pouku matematike omenja zgodovino. Več jih uporablja teme, ki izvirajo iz matematike.

To hipotezo smo ovrgle, kajti velika večina učiteljev je na anketah napisala kar nekaj vsebin iz zgodovine. Pa tudi pri pouku matematike učitelji večkrat omenijo zgodovinske teme.

4. Zelo malo učiteljev pri pouku zgodovine omenja matematiko. Več jih uporablja teme, ki izvirajo iz zgodovine.

To hipotezo smo ovrgle. Učitelji so na anketnih vprašalnikih vsi napisali, da pri svojem pouku zgodovine uporabljajo teme iz matematike. Nasprotno pa se je to pokazalo pri učencih, saj jih je le malo napisalo, da pri pouku zgodovine slišijo tudi pojme iz matematike.

5. V osnovnošolskih učbenikih za zgodovino ni matematičnih tem.

To hipotezo smo dokazale. Pri pregledu učbenikov za zgodovino smo morali uporabiti svoje znanje, da smo lahko zasledile povezavo med tema dvema predmetoma.

6. Presečišče je edini osnovnošolski učbenik za matematiko, kjer najdemo teme iz zgodovine.

To hipotezo smo ovrgle. Pri pregledu matematičnih učbenikov smo našle teme iz zgodovine tudi v učbeniku z naslovom Skrivnosti števil in oblik.

7. Učenci menijo, da pri pouku zgodovine ne uporabljajo znanja iz matematike in obratno.

To hipotezo smo dokazale. Pri anketnih vprašalnikih jih je le malo napisalo, da pri pouku matematike/zgodovine uporabljajo teme iz zgodovine/matematike.

6.2 NAŠE KONČNE UGOTOVITVE

Preden smo se lotile naše raziskave, smo bile mnenja, da se matematika in zgodovina ne povežeta. Od 7. razreda naprej, ko smo na urnik dobili zgodovino, pa vse do matematičnega potepa v 8. razredu, nismo nikoli bile pozorne na povezovanje teh dveh predmetov.

Izdelava te raziskovalne naloge pa nam je odprla oči. Ugotovile smo, da se lahko nasprotja privlačijo in da se tudi med šolskimi predmeti sklepajo nenavadna prijateljstva. Vedno se nam je zdelo logično, da se povežeta fizika in matematika, biologija in kemija, geografija in zgodovina, slovenščina in angleščina ... Zdaj pa smo celo dokazale, da določenih zgodovinskih tem ni mogoče obravnavati brez znanja matematike ter da marsikatera ura matematike postane veliko bolj zanimiva, če nam povedo, da so določena znanja matematike ljudje obvladali že davno v preteklosti.

Dejstvo je tudi, da pri pouku matematike zgodovinske teme omenijo zgolj kot zanimivost - ki tudi ne bo vplivala na oceno - medtem ko so določena znanja iz matematike ključna za poznavanje nekaterih zgodovinskih tem in jih moramo obvladati za dobro oceno.

Pri delu smo se zelo zabavale, vendar je bilo tudi zelo naporno. Naučile smo se številnih raziskovalnih metod, kot so iskanje informacij v literaturi in na internetu, izvajanje anketiranja ter sestavljanje tako obsežnega besedila, kot je raziskovalna naloga. Najbrž je pri osnovnošolskih raziskovalnih nalogah tako pomembnejši cilj naučiti se izdelovati raziskovalne naloge, kot pa "odkrivati Ameriko". Me imamo občutek, da smo dosegle oboje.

7. VIRI IN LITERATURA

7.1 Učni načrti

UČNI NAČRT : [program osnovnošolskega izobraževanja]. Matematika / pripravila predmetna kurikularna komisija za matematiko

- Gabrijel Tomšič

UČNI NAČRT [program osnovnošolskega izobraževanja]. Zgodovina /

- 1. natis, Ljubljana 2000 : Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport: Zavod Republike Slovenije za šolstvo

7.2 Učbeniki za zgodovino

- Karmen Simonič Mervic, STARI SVET [zgodovina za 7. razred devetletne osnovne šole], (Ljubljana: Založba Modrijan, 1. izdaja 2003)
- Olga Janša Zorn, Darja Mihelič, KORAKI V ČASU - Od prazgodovine skozi stari in srednji vek [učbenik za 7. razred devetletne osnovne šole], (Ljubljana: Založba DZS, 1. izdaja, 1.natis, 2005)
- Maja Žvanut, Peter Vodopivec, Andreja Peklar, VZPON MEŠČANSTVA [učbenik za 8. razred devetletne osnovne šole], (Ljubljana: Založba Modrijan, 4. izd., 1998)
- Janez Cvirn, Elizabeta Balkovec Hriberšek, Andrej Studen, KORAKI V ČASU – Novi vek [učbenik za 8. razred devetletne osnovne šole], (Ljubljana: Založba DZS, 1. izd., 1. natis, 2000)
- Anita Mirjanič, Jelka Razpotnik, Damjan Snoj, Helena Verdev, Anka Zuljan, RAZISKUJEM PRETEKLOST 8 [učbenik za 8. razred devetletne osnovne šole], (Ljubljana: Založba Rokus, 1. izd., 1. natis, 2006)
- Jelka Razpotnik , Damjan Snoj, RAZISKUJEM PRETEKLOST 9 [učbenik za 9. razred osnovne šole], (Ljubljana: Založba Rokus, 1. natis, 2005)
- dr. Ervin Dolenc, dr. Aleš Gabrič, Marjan Rode, KORAKI V ČASU: 20. stoletje [učbenik za 9. razred devetletne osnovne šole], (Ljubljana, Založba DZS, 4. natis, 1999)

7.3 Učbeniki za matematiko

- Jože Berk, Jana Draksler, Marjana Robič, SKRIVNOSTI ŠTEVIL IN OBLIK 7 [Učbenik za 7. razred devetletne osnovne šole], (Ljubljana: Založba Rokus, 1. natis, 2003)
- Jože Berk, Jana Draksler, Marjana Robič, SKRIVNOSTI ŠTEVIL IN OBLIK 8 [učbenik za 8. razred devetletne osnovne šole], (Ljubljana: Založba Rokus, 2004)
- mag. Milena Strnad, Milena Štuklek, Dragica Kurillo, mag. Amalija Žakelj, PRESEČIŠČE 8 [matematika za 8. razred devetletne osnovne šole], (Ljubljana: Založba DZS, 2004)
- Marjana Dornik, Tihana Smolej, Maja Turk, Majda Vehovec, KOCKA 8 [matematika za 8. razred devetletne osnovne šole], (Ljubljana: Založba Modrijan, 2003)
- mag. Milena Strnad, Milena Štuklek, PRESEČIŠČE 9 [matematika za 9. razred devetletne osnovne šole], (Ljubljana: Založba DZS, 1. izdaja, 1. natis, 2005)

8. GRAFI IN TABELE

Tabela 1. Uporaba matematike pri pouku zgodovine - učenci.

Graf 1. Uporaba matematike pri pouku zgodovine - učenci.

Tabela 2. Zgodovinski pojmi pri pouku matematike - učenci.

Graf 2. Zgodovinski pojmi pri pouku matematike - učenci.

Tabela 3. Uporaba učbenikov pri pouku - učitelji zgodovine.

Graf 3. Uporaba učbenikov pri pouku - učitelji zgodovine.

Tabela 4. Uporaba pripomočka k učbeniku - učitelji zgodovine.

Graf 4. Uporaba pripomočka k učbeniku - učitelji zgodovine.

Tabela 5. Najbolj pogost primer navajanja matematike pri zgodovini
- učitelji zgodovine.

Graf 5. Najbolj pogost primer navajanja matematike pri zgodovini - učitelji
zgodovine.

Tabela 6. Uporaba učbenika pri pouku matematike - učitelji matematike.

Graf 6. Uporaba učbenika pri pouku matematike - učitelji matematike.

Tabela 7. Uporaba pripomočka k učbeniku - učitelji matematike.

Graf 7. Uporaba pripomočka k učbeniku - učitelji matematike.

Tabela 8. Navajanje zgodovinske vsebine pri matematiki - učitelji matematike.

Graf 8. Navajanje zgodovinske vsebine pri matematiki - učitelji matematike.

Tabela 9. Najbolj pogost primer navajanja zgodovine pri matematiki
- učitelji matematike.

Graf 9. Najbolj pogost primer navajanja zgodovine pri matematiki - učitelji
matematike.

9. DODATEK

9.1. Anketni vprašalnik za učence od 7. do 9. razreda:

1. Ali pri pouku zgodovine uporabljate svoje matematično znanje?

DA

NE

2. Če ste odgovorili z DA, navedite konkreten primer uporabe matematike pri zgodovini.

3. Kolikokrat pri pouku matematike slišite zgodovinske pojme (npr. Pitagorov izrek)?

a) POGOSTO

b) REDKO

c) NIKOLI

4. Navedi konkreten primer uporabe zgodovine pri matematiki (ne Pitagorovega izreka).

9.2. Anketni vprašalnik za učitelje zgodovine:

1. Kateri učbenik uporabljate pri pouku (navedite naslov)?

2. Ali poleg tega učbenika uporabljate še kateri drugi učbenik, kot pripomoček (katerega učenci ne uporabljajo)?

DA NE

3. Če ste odgovorili z DA, katerega?

4. Ali pri pouku zgodovine uporabljate oz. navajate vsebine iz matematike?

DA NE

5. Če ste odgovorili z DA navedite najbolj očiten / pomemben / pogost / konkreten primer.

9.3. Anketni vprašalnik za učitelje matematike:

1. Kateri učbenik uporabljate pri pouku (navedite naslov?)

2. Ali poleg tega učbenika uporabljate še kateri drugi učbenik, kot pripomoček (katerega učenci ne uporabljajo)?

DA NE

3. Če ste odgovorili z DA, katerega?

4. Ali pri pouku matematike uporabljate oz. navajate vsebine iz zgodovine?

DA NE

5. Če ste odgovorili z DA navedite najbolj očiten / pomemben / pogost / konkreten primer.