MATEMATIKA POMAŽE EKONOMIJI

prof. dr Vojislav Andrić

Visoka poslovna škola strukovnih studija Valjevo (Srbija)

([voja.andric@gmail.com](mailto:voja.andric@gmail.com))

***Apstrakt:*** *Nastava matematike u osnovnoj i srednjoj školi između ostalog ima zadatak i da kod učenika razvije kreativnost i ospobi ih za primenu stečenih znanja u raznim životnim područjima. Cilj ovoga rada je da prikaže jedno istraživanje usmereno na moguće primere primene elementarne matematike na rešavanje problema u oblasti ekonomije, koja je očigledno, kao i matematika, svuda oko nas. U radu će se prikazati rezultati istraživanja i, na konkretnim nastavnim situacijama u osnovnoj i srednjoj školi, pokazati kako je moguće nastavu matematike obogatiti realnim i konkretnim ekonomskim problemima kao što su transportni problemi, problemi raznih optimizacija, problemi kapitalizacije, modeliranje ekonomskih funkcija, kontrola kvaliteta ...*

***Ključne reči:*** *matematika, ekonomija, korelacija, primena, motivacija, kreativnost.*

***Abstract:*** *Among other aims, teaching mathematics in primary and secondary schools has the aim to develop students’ creativity and enable them to apply the acquired knowledge in various areas of life. The aim of this paper is to present research focused on possible application examples of elementary mathematics in solving problems in the field of economics, which is obviously all around us, and so is mathematics. The paper will present the results of research and, in particular teaching situations in primary and secondary schools, it will show how it is possible to enrich the teaching of mathematics by using real and concrete economic problems such as transportation problems, various optimization problems, problems of capitalization, modelling of economic functions, quality control .. .*

***Key words:*** *Mathematics, Economics, correlation, application, motivation, creativity.*

*’’Matematika ne upravlja svetom.*

*Ona pokazuje kako se upravlja svetom’’*

*Gete*

1. UVOD

Metodika nastave matematike sadrži niz nedoumica, a jedna od njih je svakako i odnos teorijskog i praktičnog u nastavi matematike. Jedan broj metodičara zagovara stav da nastava matematike bude skoro čisto teorijska, što možda ima opravdanja na univerzitetskom nivou gde studenti na tehničkim fakultetima kroz niz primenjenih nauka dobijaju konkretne primere primene matematike u svojoj budućoj struci, a studenti matematičkih fakulteta matematičke nauke izučavaju uglavnom po metodologiji defininicija, aksioma, teorema, dokaz ... ili kroz direktne kurseve primenjene matematike. Medjutim, nastava matematike u osnovnim i sred-njim školama skoro je nezamisliva bez korišćenja korelacije nastave matematike sa drugim nastavnim disciplinama i praktičnih, životnih primera primene matematike.

Realizatori nastava matematike u osnovnim i srednjim školama u svojoj nastavnoj praksi najčešće traže i teže korelaciji matematike sa srodnim, uglavnom prirodnim naukama, kao što su fizika, hemija, informatika... Mišljenja smo da je ekonomija, takođe, pogodna oblast za praktične primene matematičkih znanja, jer je ekonomija, kao i matematika, svuda oko nas, a istovremeno neophodna savremenom čoveku za svakodnevni život, bez obzira šta će mu sutra biti profesionlna aktivnost.

Cilj ovog saopštenja je da prikaže neke mogućnosti i primere primene elementarne matematike na rešavanje problema u oblasti ekonomije, ali i da se osvrne na suštinske efekte nastave koja sadrži moguće primene matematike u ekonomiji i u opšte.

1. KOJE REALNE I KONKRETNE EKONOMSKE PROBLEME JE MOGUĆE REŠAVATI MATEMATIČKIM METODAMA?

Ekonomija je naučna disciplina koja proučava osnovna pravila ponašanja i zakonitosti u privrednim aktivnostima[[1]](#footnote-1) ili nauka koja proučava kako društva koriste oskudne resurse da bi proizvodili dobra i usluge kako bi što bolje zadovoljili svoje potrebe[[2]](#footnote-2). Ekonomija se izmedju ostalog bavi problemima proizvodnje (ponuda, tražnja, troškovi, prihodi, dobit...), bankarskim poslovima (kamata, kapitalisanje, štednja, krediti ...) ali i drugim ekonomskim problemima kao što su na primer cene, inflacija, ekonomski rast (ili pad), transfer valuta ...

Navedene ekonomske kategorije imaju svoje matematičke interpretacije i od matema-tike se najčešće traži, a i s pravom očekuje, da korišćenjem sopstvenih metoda odgovori na pitanja kao što su:

* Kako organizovati transport tako da transportni troškovi budu najmanji?
* Kako formirati cenu da prihod bude najveći?
* Kako organizovati proizvodnju da proizvodni troškovi budu najmanji?
* Kako najracionalnije konstruisati ambalažu nekog proizvoda?
* Kako dobiti najveći profit, tj. kako smanjiti troškove i kako povećati prihode?
* Da li određena ekonomska kategorija ima određenu funkcionalnu pravilnost?
* Da li je uzeti kredit povoljan ili ne?
* Da li se štednja kod banke isplati ili ne?
* Da li se više isplati štedeti i domaćoj valuti ili devizama?
* Koji je najracionalniji način vraćanje kredita?
* Može li se na osnovu tekućih podataka prognozirati nastupajući trend određene ekono-mske pojave?
* Koliki je rizik određenih ekonomskih poteza?

Odgovori na mnoga od navedenih pitanja traže instrumente viših kurseva matematike, ali je i veliki broj pitanja koja se na relativno jednostavan način mogu rešiti metodama eleme-ntarne matematike, tj. postupcima koji su u potpunosti dostupni našim osnovcima i srednjo-školcima.

1. KOJE NASTAVNE OBLASTI JE MOGUĆE PRIMENITI U EKONOMIJI?

Svrha primene matematike u ekonomiji u nastavi matematike nije da saopštimo da ćemo se danas baviti rešavanjem ekonomskih problema, već da prilikom realizacije određenih nastavnih sadržaja pokažemo kako se oni mogu uspešno primeniti i na razne ekonomske situacije. Koji nastavni sadržaji omogućuju da se njihova primena ilustruje na ekonomskoj problematici?

Osnovna škola:

* Procentni račun (široka lepeza svakodnevnih ekonomskih sitacija)
* Direktna i obrnuta proporcionalnost (široka lepeza svakodnevnih ekonomskih sitacija)
* Linearne jednačine i nejednačine (jednostavniji primeri transportnih problema)
* Linearne funkcije (jednostavniji primeri prostog kamatnog računa)
* Površina i zapremina geometrijskih tela (jednostavnije optimizacije).

Srednja škola:

* Linearne jednačine (široka lepeza svakodnevnih ekonomskih sitacija)
* Linearne nejednačine (široka lepeza svakodnevnih ekonomskih sitacija)
* Linearne jednačine i nejednačine (transportni problem)
* Sistemi linearnih jednačina (modeliranje ekonomskih pojava)
* Nizovi (složen kamatni račun)
* Granična vrednost funkcije (neprekidno kapitalisanje)
* Uvod u diferencijalni račun (optimizacije)
* Verovatnoća (kontrola kvaliteta).

1. NEKI ELEMENTARNI PRIMERI PRIMENE MATEMATIKE U EKONOMIJI

U ovom saopštenju, kao ilustraciju prikazujemo i konkretne nastavne situacije u osnovnoj i srednjoj školi, kao primere kako je moguće nastavu matematike obogatiti eleme-ntarnim, ali realnim i konkretnim ekonomskim problemima:

* 1. *Šta je racionalnije? (proporcionalnost – VII razred OŠ)*

Automehaničari Andrija, Branko, Cvetko i Damnjan završe kompletan servis jednog auta redom za 5, 6, 7 i 8 časova. Andija i Damnjan čine tim A, a Branko i Cvetko tim B. Koji tim će njihov poslodavac bolje platiti i u kom odnosu bi trebalo da budu plate ova dva tima, ako su plate proporcionalne učinku timova?

*Komentar: Tim A (Andrija i Damnjan) za jedan čas servisira  jednog auta. Tim B (Branko i Cvetko) za jedan čas servisa  jednog auta. To znači da će tim A servis jedanog auta završiti za  časa, a tim B za  časa. Zaključujemo da je tim A nešto efikasniji i da plate tima A i tima B treba da budu u odnosu* 42 : 40 = 21 : 20*.*

* 1. *Izvoz gljiva (procentni račun – VIII razred OŠ)*

Preduzeće ''Gljiva komerc'' iz Poćute ugovorilo je sa stranim partnerima izvoz 10t suvih gljiva. Sveže gljive sadrže 80% vode, a suve 18% vode. Koliki profit će ostvariti ''Gljiva komerc'', ako otkup, transport, sušenja i ostali troškovi prerade i pripreme svežih gljiva iznose 4 EUR/kg, a prodajna cena suvih gljiva je 30 EUR/kg?

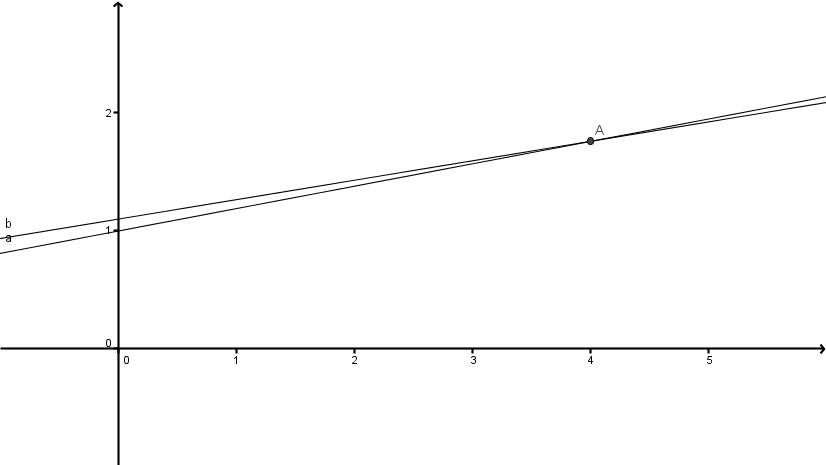
*Komentar: Profit je razlika između ukupnih prihoda i ukupnih troškova. Ukupni prihod je* 10.000*kg ⋅* 30*EUR-a =* 300.000*EUR-a. Međutim ukupne troškove nije lako izračunati, jer nije poznato koliko treba svežih gljiva da bi se dobilo* 100*t suvih gljiva. Poznato je da* 1*kg svežih gljiva sadrži* 80*% vode, što znači da je* 20*% ili* 200*gr suve materije. S druge strane* 1*kg suvih gljiva sadrži* 18*% vode, što znači da je* 82*% ili* 820*gr suve materije. Da bi dobili* 820*gr suve materije, tj.* 1*kg suvih pečurki, potrebno je* 820:200 = 4,1*kg svežih gljiva. Znači za* 10*t suvih potrebna je* 41*t svežih gljiva, pa su ukupni troškovi* 41.000*kg ⋅* 4*EUR-a =* 164.000*EUR-a. Dakle, profit iznosi* 300.000 – 164.00 = 136*.*000*EUR-a.*

* 1. *Anka i Branka letuju na kredit (linearne jednačina i linearna funkcija – VIII razred OŠ)*

Anka je 18. maja 2013. godine podigla krediti za letovanje kod Valjevske banke u iznosu od 100.000 dinara i kamatnom stopom od 19% na godišnjem nivou. Branka je istoga dana podigla kredit kod Komercijalne banke u iznosu od 110.000 dinara i kamatnom stopom od 15% na godišnjem nivou. Dogovor je da kredit vrate odjednom, onoga dana kada budu bankama dugovale iste sume novca. Kada će to biti ako se kamata obračunava linearnom metodom (prostim kamatnim računom)?

*Komentar: Dug koji na osnovu podignutih kredita imaju Anka i Branka je linerna funkcija vremena t. Dakle Da =* 100.000(1 + 0,19*t*) i *Db =* 110.000(1 + 0,15*t*). *Kako je Ankin i Brankin dug po uslovima zadatka, na dan vraćanja kredita, jednak, to je* 100.000(1 + 0,19*t*) = 110.000(1 + 0,15*t*). *Rešavanjem prethodne jednačine dobije se da je* 100(1 + 0,19*t*) =110(1 + 0,15*t*), *odnosno* 100 + 19*t* = 110 + 16,5*t*. *Sledi da je* 2,5*t* = 10, pa je *t* = 4 godine.

*Zanimljivo je celu problematiku posmatrati i korišćenjem linearne funkcije (slika 1).*

*kamatakamata*

*kamataslika 1.*

*Očigledno je Ankin start manji* (100.000)*, ali i da dug brže raste, jer je kamatna stopa 19% (prava a). Brankin start je veći* (110.000*), ali dug sporije raste, jer je kamatna stopa manja 15% (prava b). Ankin i Brankin dug će samo u jednom trenutku biti jednak i to je posle tačno 4 godine, jer po isteku tog vremena Anka će dugovati više od Branke.*

* 1. *Šta je racionalnije? (zapremina geometrijskih tela – VIII razred OŠ)*

''Vujić voda'' i ''Voda voda'' koriste ista ambalažna pakovanja, ali imaju različite oblike flašica, jer je prva flašica u obliku valjka (prečnika 10cm), a druga u obliku pravilne četvorostrane prizme (osnovna ivica 10 cm). Koje flašice su racionalnije, tj. koje flašice u istoj transportnoj zapremini isporučuju veće količine mineralne vode?

*Komentar: Neka je visina i jedne i druge flašice jednaka H. Tada je zapremina valjkaste flašice V*1 = *π* ⋅ 52 ⋅ *H* = 25*π* *H* , *a zapremina prizmatične flašice V*2 = 102 ⋅ *H* = 100*H. Kako je odnos V*1 : *V*2 = 25*π* *H* : 100*H* = *π* : 4, *očigledno je ista transportna zapremina*(10 x 10 x *H*) *omogućuje da se u prizmatičnim flašicama isporuči veća količina tečnosti nego u valjkastim.*

* 1. *Kako štedeti? (linearne nejednačine – I razred SŠ)*

Kamata na štednju u domaćoj valuti je *a*%, a kamata na štednju u EUR-ima je *b*%. Kolika treba da bude godišnja inflacija *i* u procentima da bi se više isplatilo u toj godini štedeti u domaćoj valuti nego u EUR-ima ?

*Komentar: Neka je suma koja se ulaže na štednju x. Tada je iznos štednje u domaćoj valuti za godinu dana jednak x*(1 *+ a*)*, a u devizama x*(1 + *b*). *Iznos štednje u domaćoj valuti obezvređuje inflacija za* 1 *+ i. Da bi štednja u domaćoj valuti bila isplatljivija od štednje u devizama potrebno je da . Dakle, *. *Rešavanjem dobijene nejednačine* po *i dobija se  .*

*Međutim problem ima i lepu diskusiju, jer ako je a < b, očigledno je da nema smisla štedeti u domaćoj valuti (ali ova mogućnost na našim prostorima nije moguća). Slično ako je a = b, onda je potpuno svejedno u kojoj valuti će se štedeti. I ako je a > b, onda je predvidjanje inflacije kriterijum za donošenje kvalitetne odluke.*

* 1. *Zlatar Zlatko transportuje dragocenosti (linearno programiranje – I razred SŠ)*

Zlatar Zlatko ima mali transportni sef u koga može da stane 50kg zlata ili 10 kg dijamanata. Poznato je da 1 kg zlata košta 2.000 EUR-a, a 1 kg dijamanata 6.000 EUR-a i da Zlatko može da ponese sef i najviše 25kg nakita. Kako Zlatko da rasporedi zlato i dijamante da bi poneo što veću vrednost nakita?

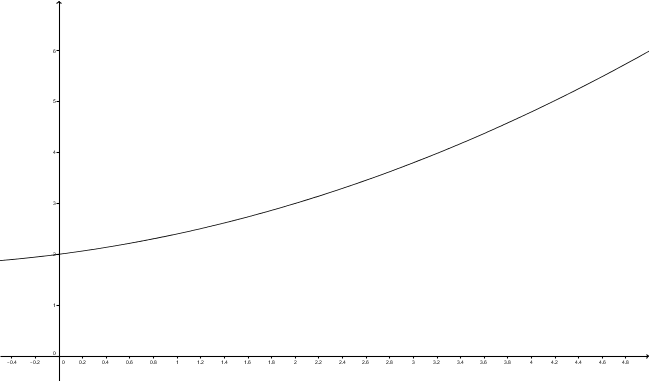
*Komentar: Ako bi Zlatko sef napunio samo zlatom vrednost koju bi poneo bila bi* 25 ⋅ 2.000 = 50.000 *EUR-a. Ako bi sef napunio dijamantima onda bi vrednost ponetog nakita bila*10 ⋅ 6.000 = 60.000 *EUR-a. Da li je moguće poneti veću vrednost? Neka Zlatko ponese x kg zlata i y kg dijamanata.*

*Tada je funkcija cilja F =* 2.000*x +* 6.000*y. Tada je x + y =* 25*, jer Zlatko može da ponese najviše* 25*kg nakita. S druge strane x kg zlata zaprema  sefa, a y kg dijamanata zaprema  sefa, pa je  + * < 1*, ili x +*  5*y*  < 50. *Kako je x + y* = 25, *to je*4*y <* 25*, pa je y <* 6,25*kg. Dakle, najveći efekat će biti ako bude* 6,25*kg dijamanata i* 18,75*kg zlata. Tada je vrednost ponesenog nakita* 18,75 ⋅ 2.000 + 6,25 ⋅ 6.000 = 37.500 + 37.500 = 75.000 *EUR-a.*

* 1. *Izračunavanje ukupnih troškova (sistemi jednačina II razred SŠ)*

Ukupni troškovi fabrike cipela ’’Alfa’’ iz Koceljeve modelirani su kvadratnom funkcijom *y = ax*2 *+ bx + c*, gde *x* predstavlja broj proizvedenih parova cipela u desetinama hiljadama komada, a *y* ukupne troškove u milionima evra. Odrediti koliki su ukupni troškovi fabrike cipela Alfa, ako proizvedu 40.000 pari cipela, iz sledećih podataka:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Proizvodnja | 10.000 | 20.000 | 30.000 |
| Ukupni troškovi | 2,4 | 3,0 | 3,8 |



*Komentar: Iz datih podataka sledi da je   
 f*(1) *= a + b + c =* 2*,*4; *f*(2) *=* 4*a +* 2*b + c =* 3,0 *i f*(3) *=* 9*a +* 3*b + c =* 3,8*.   
Rešavanjem sistema inearnih jednačina*

**

*dobija se a =* 0,1*; b =* 0,3*; c =* 2.

*Dakle, funkcija ukupnih troškova je*

*y =* 0,1*x*2 *+* 0,3*x +* 2. slika 2.

*Znači da su ukupni troškovi za proizvodnju* 40.000 *pari cipela f*(4) *=* 0,1*⋅* 42 *+* 0,3 *⋅* 4 *+* 2 = 4.8 *miliona EUR-a.*

* 1. *Kako do najveće dobiti? (ekstremna vrednost funkcije, elementarni pristup – II razred )*

Preduzeće ''Oaza pameti'' raspolaže u 2013. godini sa 9 miliona EUR-a investicionih sredstava. Istraživanjem je utvrđeno da je dobit preduzeća modelirana funkcijom   
*D = 2xyz*, gde su *x* - ulaganja u savremenu opremu, *y* - ulaganja u marketing i propagandu i   
*z* - ulaganja u obrazovanje i usavršavanje kadrova. Marko, generalni menadžer preduzeća i treba da donese odluku kako da rasporedi raspoloživa investiciona sredstva da bi dobit preduzeća bila najveća moguća. Kako će Marko doneti odluku?

*Komentar: Kako je x + y + z =* 9, *iz date relacije se može izračunati jedna nepoznata, na primer z = 9 – x – y*  *i tada je D =* 2*xy*(9 – *x – y*)*. Medjutim, dobijena funkcija je funkcija dveju nepoznatih i elementarnim putem nije moguće odrediti njene ekstremne vrednosti. Šta u tom slučaju uraditi ?*

*Poznato je da za pozitivne realne brojeve x, y i z važi nejednakost između aritmetičke i geometrijske sredine, tj. * ili , *pa je dobit D najveća kada je D = 2* = 2 ⋅ 27 = 54 *miliona EUR-a*. *Kako u nejednakosti izmedju aritmetičke i geometriske sredine jednakost važi ako i samo ako je   
x = y = z, to će dobit biti najveća kada se u sva tri sektora investiraju jednake sume novca, a to znači po* 3.000.000 *EUR-a.*

* 1. *Dugoročna štednja (geometrijski niz – III razred SŠ )*

Kad mu rodio unuk deda Pera odluči da u narednih 20 godina svakog meseca na štednu knjižicu svog unuka Vlade uplaćuje po 100 EUR-a. Koliko novca će Vlada imati posle 20 godina ako je deda Pera sa bankom ugovorio kamatu od 6% na godišnjem nivou i ako se kapitalisanje vrši prilikom svake mesečne uplate?

*Komentar: Ako je uplata svakog meseca, onda se i kapitalisanje vrši mesečno sa mesečnom kamatom od 6 : 12 = 0,5%. Ako sa Sn obeležimo sumu koju će deda Pera, odnosno njegov unuk Vlada imati posle n meseci, tada je:*

*So =* 100

*S1 =* 100 + 100(1 + 0,005)1

*S2 =* 100 + 100(1 + 0,005)1 + 100(1 + 0,005)2

*jer se svaka nova uplata pridodaje, a stare uplate kapitalizuju*.

*Posle 239 meseci stanje će biti*

*S239 =* 100 + 100(1 + 0,005)1  + 100(1 + 0,005)2 + ... + 100(1 + 0,005)239

*i konačno*

*S240 =* 100(1 + 0,005)1  + 100(1 + 0,005)2 + 100(1 + 0,005)240

*jer nema nove uplate a stare uplate su se kapitalizovale jedan, dva ...,* 240 *meseci (puta).*

*Primenom zbira geometrijskog niza dobija se da je*

*S240 =* 100(1 + 0,005)1  + 100(1 + 0,005)2 + 100(1 + 0,005)240 =

100(1,005)(1  + (1,005)1 + (1,005)2 + ... + (1,005)239) =

100,5 ⋅  =  = 46.435,11 *EUR-a.*

*Napomena: Na žalost, u bankama će vam (naravno uz propisane garancije) uvek dati kredit tako da ga otplaćujete po ovakvom principu (jer praktično vraćate skoro dvostruki iznos uzetog kredita), ali teško da će prihvatiti ovako definisanu štednju (u kojoj se uloženi kapital tokom vremena skoro udvostručuje).*

* 1. *Kutija najveće zapremine?(ekstremna vrednost funkcije,difrencijalni račun – IV razred)*

Malinar Branko se obratio direktoru štamparije Nenadu sa molbom da mu od 100.000 kvadratnih kartona dimenzija 30cm x 30cm, koje je dobio u kompenzaciji, napravi kutije za malinu (bez poklopca) tako da u kutiju stane što je moguće više maline. Kako je Nenad rešio dati problem, tj. kako je odredio dimenzije kutije?

*Komentar: Neka je osnovna ivica kutije x, a visina kutije za malinu y. Tada je zapremina kutije V = x*2*y, pri čemu je   
x +* 2*y =* 30 *(vidi sliku* 3*). Kako je  to će zapremina kutije biti . Najveću vrednost zapremine kutije određujemo korišćenjem izvoda dobijene funkcije. Kako je , to je , pa se najveća zapreminu kutije dobija*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| y | x | y |
|  | *x x* |  |
| *y* | *x* | *y* |

*kada je V' = 0, tj. x =* 20*cm i y =* 5*cm. slika 3*

* 1. *Neprekidno kapitalisanje (granična vrednost funkcije – IV razred SŠ )*

Mira je u banku uložila 1.000.000 dinara i dogovorila da se kamata obračunava metodom neprekidnog kapitalisanja uz godišnju kamatnu stopu od 15%. Dogovor sa bankom je i da se novac podigne kada se uložena suma udvostruči. Kada će Mira podići 2.000.000 dinara?

*Komentar: Veruje se da je u 17. veku neki nezajažljivi zelenaš dajući novac pod kamatu utvrdio da je interes veći ako je kapitalisanje kraće, pa je sa godišnjeg vrlo brzo prešao na polugodišnje, tromesečno, mesečno … dnevno kapitalisanje. Medjutim, njegova nezajažlji-vost je bila takvih razmera da je želeo da kapitalisanje bude neprekidno. Ali tu je već nastao problem, jer u tom slučaju nije umeo da izračuna interes, a samim tim ni dug. I onda je došao na ideju da problem poveri jednom od najvećih matematičara tog vremena Jakobu Bernuliju koji je 1683. godine istražujući klasičnu formulu za složen interesni račun , gde je K0 vrednost početnog kapitala, p kamatna stopa na godišnjem nivou, n broj kapitalisanja u toku jedne godine i t vreme kapitalisanja došao do izvesnih rezultata u vezi sa brojem e. Naime, kako su u problemu koji je dobio p i t bile konstante, problem se praktično sveo na izračunavanje vrednosti niza  za razne vrednosti prirodnog broja n. Kako je traženo da vreme kapitalisanja bude neprekidno to je praktično dovelo do napretka u određivanju granične vrednosti .*

*Jakob Bernuli je pokušao da pronađe granice prethodnog limesa i korišćenjem binomne teoreme pokazao je da se tražena granična vrednost nalazi u intervalu* (2, 3)*. Smatra se da je to prva korektna aproksimacija broja e. Kasnije kada je Ojler 1748. uspeo da poveže graničnu vrednost niza  sa nizom  i kada je tu graničnu vrednost, tj. broj e tačno izračunao na 18 decimala, stvar je bila u velikoj meri rešena.*

*Dakle, tada formula kada je kapitalisanje neprekidno, tj. n teži beskona-čno, smenom n = mp postaje , pa se primenom graničnih procesa dobija konačno K = K*0 *e pt.*

*Uz prethodno objašnjenje naš problem postaje lako rešiv, jer se tada zamenom datih vredno-sti u formulu dobija* 2.000.000 = 1.000.000 *e* 0.15*t ili 2 = e 0.15t, pa je t = 4,62 godine.*

* 1. *Kontrola kvaliteta (verovatnoća – IV razred SŠ)*

Verovatnoća da je kompjuter neispravan je 0,05. Mladen je kupio 10 kompjutera. Kolika je verovatnoća da je bar 8 kompjutera ispravno?

*Komentar : Verovatnoća da bar 8 kompjutera bude ispravno podrazumeva da je* ispravno 8, 9 *ili svih* 10 *kompjutera. Na osnovu binomne raspodele verovatnoća tražena verovatnoća je *= 0.07463 + 0.31512 + 0.59874 = 0.98850*.*

1. EFEKTI NASTAVE KOJA TRETIRA PRIMENU MATEMATIKE U EKONOMIJI

Pitanje koje se nameće posle izlaganja nekih konkretnih problema koji ilustruju primenu matematike u ekonomiji (kroz sadržaje nastave matematike u osnovnoj i srednjoj školi) svakako je kakvi su efekti takvog pristupa, tj. zašto je preporučljivo nastavu matematike kada je to moguće obogatiti i primerima primene u nekim svakodnevnim životnim situ-acijama.

Na osnovu višegodišnje komparativne analize postignuća učenika koji su se susretali sa primerima primene matematike u ekonomiji i onih koji za to nisu imali priliku, utvrdili smo da je rad na primeni matematike u ekonomije dao sledeće efekte:

* Učenici su se na datim primerima uverili da matematika nije suvoparna, teorijska nauka, već nepresušni izvor mnogobrojnih ideja čija primena doprinosi veoma uspešnom rešavanju pojedinačnih ekonomskih problema u našem okruženju;
* Motivacija i nastavno interesovanje učenika pri rešavanju konkretnih ekonomskih proble-ma matematičkim metodama imala je značajno viši nivo u odnosu na primere čisto teorijske prirode;
* Kroz modeliranje i rešavanje problema ekonomske prirode u mogućoj meri se razvija i kreativnost učenika, što je vidljivo iz činjenica da su neki problemi imali veoma originalna rešenja, neki problemi su rešavani na više načina, a neki su kod učenika ostvarivali znatiželju koja ih je vodila ka sledećim problemima i samostalnom formulisanju novih i novih problema;
* Rešavanje ekonomskih problema matematičkim metodama doprinosi da se finansijska pismenost mladih ljudi podiže na značajno viši nivo, što u vremenima surovih bankarskih kredita i kreditnih transakcija nije bez značaja.

Važno je napomenuti da pored prisutne korelacije matematike i ekonomije, nastavni pristup koji je primenjen podrazumeva i uspešnu korelaciju i između samih matematičkih sadržaja, jer se kod većine prikazanih primera uspešno kombinuju i primenjuju jedni nastavni sadržaji na druge (funkcije i sistemi jednačina, stereometrija i diferencijalni račun, nizovi i granične vrednosti funkcija ...).

Međutim, mogućnosti korelacije se ovim ne iscrpljuju, jer se korelacija matematika – ekonomija, matematika – matematika mogu uspešno nadograditi korelacijom matematika – informatika koja može biti plodonosna i u smislu malih istraživanja koja podrazumevaju mini programiranja problema, ali i varijaciju problemskih parametara i pripadajući mali eksperimenti (štednja i inflacija, maksimalna dobit, zapremina kutije, dugoročna štednja, neprekidno kapitalisanje ...)

1. ZAKLJUČAK

Na osnovu prethodno izloženih činjenica mogu se izvesti sledeći zaključci:

* + Matematika i ekonomija su svuda oko nas i imaju niz dodirnih tačaka koje dobro osmišljenom nastavom mogu biti predmet novih saznajnih vrednosti i u jednoj i drugoj oblasti.
  + Mnoga pitanja savremene ekonomije (optimizacije, kapitalizacije, racionalizacije, analize, trendovi ...) predstavljaju dobru priliku da se učenici osnovnih i srednjih škola na primerenom nivou upoznaju sa ekonomskom problematikom i shvate značaj uspešnog rešavanja ekonomskih problema za život savremenog čoveka.
  + Istovremeno, za priličan broj nastavnih sadržaja matematike u osnovnim i srednjim školama, ekonomski problemi su skoro idealan poligon za pokazivanje snage mate-matičkog metoda, tj. ilustrovanja kako se ono što je teorijski savladano u nastavi matematike može iskoristiti za rešavanje prilično ozbiljnih ekonomskih problema instrumentima elementarne matematike.
  + Uz korelaciju matematike i ekonomije veoma uspešno se realizuje i korelacija izme-dju pojedinih matematičkih disciplina, a moguća je i fina korelacija matematika – informatika.
  + I na kraju, insistiranje na korelaciji matematike i ekonomije može imati vidljive nastavne efekte ne samo u već pomenutom saznajnom smislu, već i kada je u pitanju pozitivna motivacija, razvijanje kreativnosti, postavljanje matematike na pravo mesto u okviru obrazovnih potreba savremenog čoveka i finansijsko opismenjavanje i osposobljavanje mladih za život u surovim ekonomskim okvirima današnjice.

1. LITERATURA
2. V. Andrić: Jedan pogled na aktuelne probleme nastave matematike u Srbiji, Zbornik radova ''Udžbenik i savremena nastva'' – Zavod za udžbenike Beograd, strana 263 – 278, Beograd, 2007.
3. R. Barnett, M. Ziegler, K. Byleen: Primenjena matematika, Mate, Zagreb 2006.
4. B. Gruić, I. Jeremić, I. Šutalo, H. Volarević: Matematika za ekonomiste i menagere, Mate, Zagreb, 2006.
5. P. Newbold, W.L.Carlson, B. Thorne: Statistika za poslovanje i ekonomiju, Mate, Zagreb, 2010.
6. Wikipeda (<http://wikipedia.org>)
7. Nastavni program matematike za osnovnu i srednju školu

1. Vikipedija [↑](#footnote-ref-1)
2. # Pol Samuelson (Paul Samuelson 1915 – 2009) američki ekonomista i nobelovac koji je u svom kapitalnom delu ''Osnovi ekonomske analize'' (1947) u velikoj meri matematizirao ekonomiju

   [↑](#footnote-ref-2)