

MODEL UPRAVLJANJA INTEGRISANIM KVALITETOM VISOKOG OBRAZOVANJA U FUNKCIJI INTEGRISANIH RAZVOJNIH PROMENA

Zdravko Bijelić¹, Biljana Milanović², Želka Bijelić³, Mitar Bijelić⁴

^{1,2,3,4} Centar za IROE LOGOS u osnivanju, Novi Sad, Srbija

¹bijeliczdravko51@gmail.com, ²milanovicbiljana82@gmail.com, ^{3,4}mitarb@gmail.com

Kratak sadržaj: Upravljanje kvalitetom visokog obrazovanja možemo posmatrati kao opšti kibernetički sistem. Osnovne karakteristike kibernetičkog sistema su dinamičnost, upravljivost i otvorenost. Sistemi visokog obrazovanja su danas izuzetno dinamični zbog dinamičnih promjena u okruženju. Efikasnost, odnosno kvalitet visokog obrazovanja se mjeri stepenom upravljivosti, pa je primarni projektovani cilj upravljanja visokim obrazovanjem da se postigne visok kvalitet. Sistemi visokog obrazovanja zbog posebnog razvojnog značaja za zajednicu ne smiju biti zatvoreni, već u što većem stepenu otvoreni prema bližem i širem okruženju. Okruženje je prostor koji verifikuje, odnosno mjeri kvalitet visokog obrazovanja svake ustanove pojedinačno i sisteme u određenoj društvenoj zajednici.

Visoko obrazovanje je izuzetno složen i dinamičan višehijerarhijski sistem. Međutim, zahvaljujući multidisciplinarnim znanjima, moguće je vrednovati parcijalne faktore razvoja primjenom tehnologije fazi skupova i matematičku optimizaciju svesti na iznalaženje ekstremne vrijednosti funkcije sa jednom nezavisnom promjenljivom.

Ključne reči: Obrazovanje/Upravljanje/Kvalitet/Integrirano/Promjene

MODEL OF MANAGEMENT OF INTEGRATED QUALITY OF HIGHER EDUCATION IN THE FUNCTION OF INTEGRATED DEVELOPMENT CHANGES

Abstract: Quality management of higher education can be considered as a general cybernetic system. The basic characteristics of the cybernetic system are dynamics, manageability and openness. Higher education systems are extremely dynamic today due to dynamic changes in the environment. The efficiency, or quality of higher education, is measured by the level of governability, so the primary goal of higher education management is to achieve high quality. Higher education systems, due to a special developmental significance for the community, must not be closed, but to a greater degree open to a closer and wider environment. The environment is a space that verifies, or measures the quality of higher education of each institution individually and systems in a particular community.

Higher education is an extremely complex and dynamic multi-hierarchical system, but, thanks to multidisciplinary knowledge, it is possible to evaluate the partial development factors using the technology of the stage of sets and the mathematical optimization of consciousness to find the extreme value of a function with one independent variable.

Key Words: Education / Management / Quality / Integrated / Changes

1. UVOD

Sistem visoko obrazovanje kao nosilac transfera znanja i razvoja nauke je postao ključni razvojni podsistem integrisanih razvojnih promjena za svaku zajednicu. Razvojne promjene moraju imati dejstvo koje dovodi do smanjenja raznih operativnih i razvojnih rizika rezultat nepoznavanja budućnosti. Ustanove i institucije visokog obrazovanja moraju same postati razvojno promenljive da bi se efikasno i efektivno upravljalo sistemom i procesima kvaliteta u oblasti visokog obrazovanja. Da bi se to desilo potrebno je da se svi nosioci sistema visokog obrazovanja trajno sistemski osposobljavaju iz oblasti upravljačkih i tehnoloških znanja. Menadžeri i članovi raznih organa, tijela u ustanovama u procesu kreiranja kvaliteta visokog obrazovanja moraju se sve više oslanjati na multidisciplinarna znanja primjenjujući kibernetički sistem odlučivanja. Kibernetičko upravljanje podrazumijeva matematičko modeliranje sistema i procesa. Razvojni sistem visokog obrazovanje je izuzetno složen sistem kako sa aspekta uticaja okruženja, tako i sa aspekta dinamičnosti i upravljivosti. Danas imamo takvu situaciju da se razvojni sistemi visokog obrazovanja uglavnom daju u formi opisivanja riječima, zbog teškoća oko numeričkog iskazivanja faktora razvoja kvaliteta visokog obrazovanja. Prvi autor ovog rada čvrsto se drži svoga naučnog stava da se sve pojave i problemi vezano ne samo za tehničke i prirodne sisteme, već i za biološke i organizacione mogu matematički modelirati. Visoko obrazovanje je složen organizacioni sistem, čiji podsistemi su ljudi (biološki sistemi) i tehničko-tehnološki sistemi (svremeni informacioni sistemi, druga tehnička sredstva i tehnološka znanja iz oblasti obrazovanja) i razne forme organizacionih podsistema. Sve ovo je izuzetno umreženo, bolje reći isprepleteno, tako da najveći broj učesnika u sistema visokog obrazovanja, zbog nedostatka prije svega znanja iz oblasti teorije sistema, primjenjene matematike, fizike, psihologije, sociologije, ekonomije, informacionih sistema

nije u stanju da prihvati tvrdnju da se problem razvoja kvaliteta visokog obrazovanja može modelirati u matematičkoj formi. Razvoj je pojava koja je vezana za buduće vrijeme, a samim time je neizvjetan zbog intenzivnih i dinamičnih promjena u okruženju rezultat globalnog sistema ponašanja u svim ljudskim oblastima privređivanja. Neizvjesnost znači veliki rizik vezano za planiranje odnosno projektovanje razvojnih sistema. Primjena matematičkog modeliranja u svrhu kreiranja razvojnih sistema visokog obrazovanja, ne znači eliminisanje rizika, međutim znači smanjenje rizika i efikasnije upravljanje mjereno kvalitetom obrazovanja, finansijskim ulaganjem i doprinosom integralnom razvoju određene državne zajednice ili drugog entiteta.

Prvi cilj rada je da se pokaže da je moguće matematički modelirati upravljanje integrisanim kvalitetom visokog obrazovanja, a na bazi opšteg modela za integrisano upravljanje razvojnim promenama. Drugi cilj rada je da se naučna i stručna javnost upozna sa modelom i mogućnošću da se isti koristi u praksi u procesu projektovanja planova razvoja visokog obrazovanja za posmatrani entitet. Matematičko modeliranje podrazumijeva sistematsko analiziranje i posmatranje problema razvoja. Kvantificiranje zahtjeva viši stepen odgovornosti nego situacija opisivanja i vrednovanja riječima. Naučnoistraživački problem i predmet kojim se rad bavi je istraživanje mogućnosti i ograničenja razvoja matematičkih modela za upravljanje integrisanim kvalitetom visokog obrazovanja u funkciji integrisanih razvojnih promena sa aspekta optimalnog ulaganja u razvoj kvaliteta visokog obrazovanja i sa aspekta optimalnog korišćenja resursa is a aspekta optimalnog uticaja na sistemski integrisane razvojne promjene.

Razvijeni matematički model upravljanja integrisanim kvalitetom visokog obrazovanja ima formu matematičke funkcije jedne nezavisno promjenljive tako što se primenom fazi skupova veći broj promjenljivih svodi na jednu promenljivu. Na ovaj način problem optimalnog upravljanja je pojednostavljen, jer se svodi na matematičku optimizaciju funkcije jedne nezavisno promjenljive. Danas je budućnost sve više neizvesna i izvesno je samo to da je sutra sve neizvesno. Ovo za posledicu ima velike rizike pri planiranju i projektovanju razvoja, odnosno razvojnih promjena visokog obrazovanja. Zbog dinamičnih i intenzivnih promena u okruženju i rizika pri odlučivanju, danas se za optimalno rešenje upravljanja organizacionim sistemima, a time i sistema upravljanja kvalitetom visokog obrazovanja, može reći da je to najmanje loše rešenje iz niza mogućih loših rešenja. Danas, u uslovima dinamičnih i brzih promjena vezano za sve vrste sistema, postavlja se pitanje dal li je uopšte moguće upravljati razvojnim promenama, a pogotovo primjenom mehanizma kvantificiranja. Autori se neće baviti tim problemom i istraživanjem da li je moguće ili nije. Ovaj rad ima jasan cilj a to je da pokaže da je moguće kvantificirati komponente sistema kvaliteta visokog sa većom ili manjom tačnošću i pouzdanošću, ali uvijek dovoljnom da se rezultati mogu korisno iskoristiti u svrhu donošenja kvalitetnijih razvojnih i operativnih odluka.

2. RAZVOJNI SISTEMI I VISOKO OBRAZOVANJE

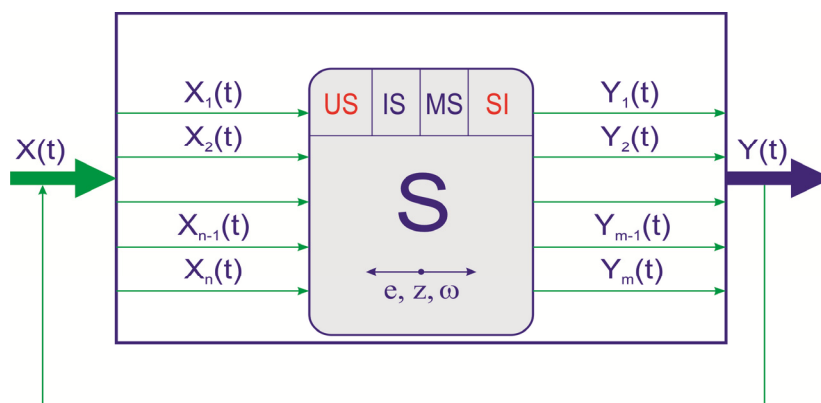
Razvojne sisteme karakterišu razvojne promjene, tako da su razvojni sistemi orjentisani na buduće vrijeme. Zbog te činjenice dodatno se usložnjava upravljanje ovim sistemima. Iz teorije sistema poznato je da su osnovne osobine kiberntskog (upravljivog) sistema dinamičnost, upravljivost i otvorenost. Kad su u pitanju razvojni sistemi njih karakteriše neodređenost i neizvjesnost zbog ogromnog uticaja okruženja koje je promjenljivo. Zbog svega ovoga razvojni sistemi moraju imati sposobnost adaptivnosti i moraju biti proaktivni da bi eventualno uticali na procese u okruženju.

Matematičko modeliranje razvojnih sistema, odnosno razvojnih promjena zahtjeva najveći stepen naučne i stručne odgovornosti, jer je razvoj najsloženija ljudska aktivnost. Odgovornost je prevashodno vezana za sistem donošenja razvojnih odluka. Matematičko modeliranje će kreator modeliranja po prirodi stvari učiniti odgovornijim, jer se razvojne promjene matematički ne mogu modelirati bez znanja i dužeg vremenskog posmatranja, odnosno analiziranja i kvantitativnog vrednovanja. Za uspješno modeliranje upravljanja integrisanim kvalitetom visokog obrazovanja, potrebno je u prvom koraku struktuirati razvojne faktore kvaliteta. Drugi korak je kvantitativno vrednovanje struktuiranih faktora kvaliteta. Primjenom mekog kvantificiranja, odnosno fazi skupova problem se relativno lako rješava sa aspekta matematike. Međutim za uspješno modeliranje potrebna su šira multidisciplinarna znanja. Ključna mjera kvaliteta visokog obrazovanja trebalo da je sposobnost studenata da se po završetku studija uspješno uključe u praksu. Da bi se ovo ostvarilo studenti u toku studija moraju u većem stepenu učiti primjenjenjene nauke i praksa treba imati veći uticaj na kreiranje sistema visokog obrazovanja. Praksa mora prihvatiti sistem trajnog učenja. Pri kvantitativnom vrednovanju razvojnih promjena i analizi međusobnog uticaja vezano za organizacione sisteme dobro je koristiti analogiju sa tehničkim i biološkim sistemima. Kako je razvoj kretanje, analogija sa mehanikom i elektrotehnikom je veoma korisna. Da bi se neki razvojni problem vezano za razvoj kvaliteta visokog obrazovanja, stavio u matematičku formu potrebno je vrijeme, jer je to dugotrajni misaoni proces koji zahtjeva pisanje i analiziranje. Odlučivanje o razvojnim promenama na bazi verbalne komunikacije, bez matematičke podloge, je stvar intuicije i nosi sa sobom ogromne rizike.

Istaživanja pokazuju da su danas u Srbiji, Bosni i Hercegovini i drugim zemljama bivše Jugoslavije u većoj mjeri potisnuti tradicionalni vrijednosni parametri kvaliteta visokog obrazovanja. Zbog ove činjenice posebno se isti djelimično vratiti tako što će se u procesu strukturiranja velikog broja mogućih razvojnih faktora kvaliteta visokog obrazovanja integrisati tradicionalne i savremene vrijednosti i na karaju naći optimalna kombinacija u funkciji integrisanog razvoja posmatrane društvene zajednice li nekog drugog entiteta.

Sistem visokog obrazovanja možemo posmatrati kao samostalan sistem koji ima svoje ulaze (X_i) koji utiču na efikasnost sistema i ima izlaze (Y_m) koji su mjera efikasnosti. Ključna mjera efikasnosti je kvalitet visokog obrazovanja. Međutim, sistem visokog obrazovanja možemo posmatrati i kao faktor uticaja na integrisani razvojni sistem neke zajednice. U tome slučaju sistem obrazovanja je ulaz u složeniji sistem, a izlaz takvog složenog sistema su razvojni pokazatelji vezano za ekonomiju, socijalno stanje, standard i slično. Za razliku od tehničkih sistema, tipa automatski regulatori, gdje je vrijeme odziva veoma malo ovde vrijeme odziva sistema je najčešće izuzetno dugo. Znači efikasnost organizacionog sistema visokog obrazovanja je rezultat četiri komponente upravljanja (odlučivanja). To su je planiranje, organizovanje, vođenje i kontrola, a koji su vremenski pomjereni. Integracija komponenti ulaza (X_i) i izlaza (Y_i) iz sistema visokog obrazovanja se vrši kvantitativnim vrednovanjem. Rezultat vrednovanja zavisi od postavljenih ciljeva sistema, zavisi od toga ko vrednuje i kada se vrednuje. Danas je sve dualno sa aspekta sistema vrijednosti. Svako rješenje ima pozitivne i negativne preformanse. Dualnost i uticaji iz okruženja proizvode proaktivnu reakciju sistema. Moguća proaktivna reakcija je upravljanje razvojnim promjenama na bazi kvantificiranja intenziteta promjene i dinamike promjene. Ključni problem ovde je dinamičnost, odnosno vrijeme u kojem se promjene dešavaju. Vremenski interval, odnosno vremenska faza postaje sve kraća. Međutim, danas u uslovima savremenih informacionih i moćnih računarskih sistema taj problem se amortizuje. Ono što se ne može amortizovati i što objektivno može biti problem je nedostatak znanja za brzo i efikasno matematičko modeliranje problema razvojne promjene i saznanje da matematičko modeliranje može pomoći prije svega u fazi projektovanja razvojnog kvaliteta visokog obrazovanja i fazi odlučivanja.

Na slici 1 dat je opšti prikaz kibernetičkog sistema upravljanja, koji je lako primjenljiv za upravljanje integrisanim kvalitetom visokog obrazovanja. Zbog procesa dejstva razvojnih promjena posljedica uticaja okruženja i proaktivnog djelovanja, ulazne komponente sistema ($X_1, X_2, \dots, X_n$) i izlazne komponente sistema ($Y_1, Y_2, \dots, Y_m$) treba posmatrati kao diskretnu funkciju vremena. Vremenski interval za koji se projektuje sistem upravljanja kvalitetom visokog obrazovanja treba podijeliti u određen broj vremenskih faza. Primjenom tehnologije vrednovanja na bazi fazi skupova, parcijalne komponente sistema se integrisu u jedan ulaz ($X(t)$) i jedan izlaz ($Y(t)$). Eliminacijom vremena (t) lako se uspostavlja određena funkcijska zavisnost izlaz (zavisno promjenljive) i ulaza (nezavisno promjenljive).



Slika 1. Sistemska integracija razvojnih faktora

Sa aspekta praktične primjene, prije svega zbog jednostavnosti, ali i zadovoljavajuće koristi u procesu projektovanja optimalnog rješenja, treba koristiti polinomski oblik funkcije oblika $Y = c + aX^2 + b/X$. Optimalno rješenje ovakve funkcije se jednostavno određuje primjenom diferencijalnog računa jedne promjenljive. Integracija se može svesti i na više promjenljivih. Međutim, stav autora, zbog nivoa znanje iz matematike u praksi, je da se isključivo koriste modeli sa jednom promjenljivom. Korišćenjem navedenog pristupa moguće je kreirati veliki broj matematičkih modela za optimizaciju upravljanja integrisanim razvojnim promjenama vezano za razvoj kvaliteta visokog obrazovanja kao što je: optimizacija finansijskih ulaganja u funkciji stepena razvoja kvaliteta, optimizacija kvaliteta opazovanja u funkciji integrisanog društveno-ekonomskog razvoja, optimizacija tehnološkog razvoja u funkciji kvaliteta visokog obrazovanja, optimizacija struktura kvaliteta obrazovanja i slično.

Ograničavajući faktori za uspješno matematičko modeliranje razvojnih sistema, pa time i upravljanje integrisanim kvalitetom visokog obrazovanja u funkciji razvojnih promjena su: nedostatak savremenih integrisanih znanja, nedovoljno učenje primijenjene matematike u toku visokog obrazovanja, nizak nivo znanja iz matematike ljudi u praksi, nepostojanje trajne ili povremene edukacije iz matematike, nedovoljno poznavanje polja primene matematike, nekorišćenje mehanizma pojednostavljenja za modele odlučivanja, tradicionalna odbojnost prema matematici, sama po sebi matematika je zahtjevana i traži dužu vremensku posvećenost i nedostatak motivacije i matematičke privrženosti. Bez posjedovanja savremenih znanja jednostavno u današnjim uslovima složenog, dinamičnog i neizvjesnog privređivanja, nije moguće uspješno upravljati ni operativnim, a nikako razvojnim

promenama. U grupu savremenih znanja sa punim epitetom izvrsnosti svakako spada matematička optimizacija. Matematička optimizacij svakim danom postaje moćniji upravljački mehanizam zahvaljujući naučnim saznanjima vezano za matematičko modeliranje i rešavanje složenih matematičkih problema sa jedne strane, a sa druge strane zahvaljujući naučnim saznanjima u oblasti upravljačkih i tehnoloških nauka vezano za mogućnosti primene razvijenih matematičkih metoda i tehnika. Uspješno korišćenje matematičke optimizacije podrazumijeva posjedovanje integrisanih multidisciplinarnih znanja formiranjem timova od ljudi različitih profila. Ključna su znanja iz oblasti: teorije sistema, primijenjene matematike, informacionih sistema i tehnološkog polja kojem pripada problem matematičkog modeliranja.

3.ZAKLJUČAK

Autori su svjesni situacije u kojoj bi ovaj rad mogao izazvati određene reakcije, i to prvenstveno u domaćoj naučnoj i stručnoj javnosti. Reakciju su prije svaga moguće od pripadnika društvenih nauka. U razvijenim zemljama razvojni procesi se danas, ne samo u oblasti tehničkih sistema, već i bioloških i organizacionih, temelje na matematičkom modeliranju. Put primene, ne samo u oblasti projektovanja kvaliteta visokog obrazovanja, vodi upravo preko sistema visokog obrazovanja, tako što kroz inovaciju programa i planova treba da se matematičko modeliranje izučava ne samo na studijama tehničkih i prirodnih nauka, već i studijskim programima iz oblasti društvenih i humanitarnih nauka.

Rad, zbog ogtaničene dužine, u najvećem dijelu se bavi pitanjima mogućnosti i ograničenja vezano za upravljanje integrisanim kvalitetom visokog obrazovanja primjenom matematičkog modeliranja. Potrebno je u što većoj mjeru putem naučne i stručne javnosti promovisati potrebu korišćenja matematičkog modeliranja vezano za upravljanje razvojnim promjenama. Koncept sistemskog integrisanog upravljanja je danas veoma olakšan zahvaljujući savremenim informacionim tehnologijama.

Uspješno upravljanje razvojnim promjenama, nameće potrebu razvojnih promjena i u oblasti organizacije naučnoistraživačkog rad, visokog obrazovanja i prakse. Po modelu razvijenih zemalja i modelu koji se primjenjivao u bivšoj Jugoslaviji potrebno je aktivirati istraživačko-razvojne organizacije koje će biti veza između nauke, obrazovanja i prakse.

4. LITERATURA

- [1] Isak Adižes, *Upravljanje promenama*, Prometej, Novi Sad, 1994.
- [2] Zdravko Bijelić, *Razvoj modela optimizacije upravljanja integrisanim razvojnim promjenama*, Doktorska disertacija, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2018.
- [3] Zdravko Bijelić, Biljana Milanović, Mitar Bijelić, Željka Bijelić, *Upravljanje integrisanim kvalitetom sa aspekta optimizacije integrisanim razvojnim promjenama*, Naučni skup ETIKUM 2018, Zbornik radova (strana 61 -64), Novi Sad, 2018.
- [4] Zdravko Bijelić, Biljana Milanović, Mitar Bijelić, *Integrisana nauka i integrisane poslovne studije u funkciji integrisanog razvoja*, Naučni skup NAUKA I PRAKSA 2017, Zbornik radova (strana 104 -117), Banja Luka, 2017.
- [5] Gordon Dryden, Jeannett Vos, *Revolucija u učenju*, Timgraf, Beograd, 2005.
- [6] Radivoj Kvašček, *Mogućnosti i granice razvoja inteligencije*, Nolit, Beograd, 1981.
- [7] Petar Marić, *Strategija razvoja eObrazovanja Bosne i Hercegovine*, WUS Austrija Head Office Austria, Graz, 2006.
- [8] Živko Mitrović, *Osnove integrisanog upravljanja kvalitetom proizvoda*, Institut za unapređenje robnog prometa, Beograd, 1985.
- [9] Radivoje Petrović, *Specijalne metode optimizacije sistema*, Tehnička knjiga, Beograd, 1977.
- [10] Sengi Piter, *Peta disciplina – Umeće i praksa organizacija koje uče*, Adižes, Novi Sad, 2003.
- [11] Danijela Tadić, *Teorija fazi skupova – Primena u rešavanju menadžment problema*, Mašinski fakultet u Kragujevcu, Kragujevac, 2006.
- [12] Rajko Tomović, *Ograničenja formalne teorije upravljanja sistemima*, Građevinska knjiga, Beograd, 1975.
- [13] Dragutin Zelenović, *Intelligentno privređivanje*, Prometej, Novi Sad, 2011.
- [14] Norbert Viner, *Kibernetika*, ICS, Beograd, 1975.
- [15] Božidar Vujanović, Dragan Spasić, *Metode optimizacije*, FTN Izdavaštvo, Novi Sad, 2009.
- [16] *Strategija razvoja obrazovanja u Srbiji do 2020. godine – Nacrt*, Vlada Republike Srbije – Ministarstvo obrazovanja i nauke. Beograd.