



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 37.018.4:004.4

Stručni rad

RAZVOJ STANDARDA ZANIMANJA KAO DEO PROCESA RAZVOJA PROGRAMA OBRAZOVANJA ZA TEHNIČARA MEHATRONIKE

Milica Gerasimović¹, Ljiljana Stanojević², Alempije Veljović³, Nataša Cvijović⁴, Jelena Jakovljević⁵

Rezime: Ispitivanje potreba rada u oblasti mehatronike izvršeno je u cilju razvoja programa obrazovanja na srednjoškolskom nivou. U ovom radu prikazana je primena jedne od metoda ispitivanja potreba, odnosno analize rada, DACUM metod. Proces obuhvata sve faze kojima se došlo do rezultata - mape analize posla tehničara mehatronike. Dobijena mapa analize posla može doprineti razvoju standarda zanimanja u oblasti mehatronike na svim nivoima.

Ključne reči: analiza rada, proces razvoja programa obrazovanja, DACUM metod, mehatronika

DEVELOPMENT STANDARDS PROFESSIONS AS A PART OF THE DEVELOPING PROCESS OF THE EDUCATIONAL PROGRAM FOR MECHATRONICS

Summary: The research of labor needs in the domain of mechatronics has been made persuing the development of the educational program on secondary school level. This paper presents the application of one of the methods for labor market needs assessment – DACUM method. The process includes all phases leading to results – the analysis maps of the mechatronic technician job. The assessed map of the job analysis can contribute to the development of professional standards in the domain of mechatronics on all levels.

Keywords: job analysis, the process of the educational program development, DACUM method, mechatronics.

¹ Milica Gerasimović, Zavod za unapredjivanje obrazovanja i vaspitanja, Beograd, mgerasimovic@yahoo.com

² Dr Ljiljana Stanojević, docent, Geoekonomski fakultet, Beograd, ljstanojevic@gmail.com

³ Prof. dr Alempije Veljović, Tehnički fakultet Čačak, alempije@beotel.net

⁴ Mr Nataša Cvijović, Tehnički fakultet, Čačak, natasapr@tfc.kg.ac.rs

⁵ Jelena Jakovljević, Zavod za unapredjivanje obrazovanja i vaspitanja, Beograd, jelena.jakovljevic@zuov.gov.rs

1. UVOD

Analiza rada, kao prvi korak u fazi ispitivanja potreba u obrazovnom ciklusu, je polazna osnova kako za razvoj standarda zanimanja tako i za razvoj programa obrazovanja, posebno programa stručnog obrazovanja.

U sistem stručnog obrazovanja se implementiraju principi koji se odražavaju na definisanje i razvoj standarda stručnog obrazovanja na nacionalnom nivou, a to su:

1. orijentacija stručnog obrazovanja prema potrebama privrede i tržišta rada;
2. strukturisanje sistema stručnog obrazovanja koji zadovoljava potrebe kako za ličnim razvojem tako i za razvojem zanimanja;
3. integrisanje praktičnih iskustava u programe stručnog obrazovanja;
4. saradnja države sa socijalnim partnerima u planiranju i implementaciji stručnog obrazovanja.

Reformska intencija od 2003. godine u stručnom obrazovanju u Srbiji je, pored ostalih, povezivanje stručnog obrazovanja sa tržištem rada. Osposobljavanje ljudi da uspešno odgovore na zahteve posla odnosno radnog mesta i da rade dobro i efikasno, podrazumeva identifikovanje pokazatelja pomoću kojih njihov učinak može biti procenjivan i vrednovan. To znači da svaka profesija, odnosno zanimanje, kao generalizovani opis srodnih i povezanih grupa poslova, mora da ima jasan i javan iskaz o tome šta kvalifikovani stručnjaci iz datog zanimanja znaju i mogu da urade. Ta vrsta iskaza, odnosno deskripcije naziva se standard zanimanja.

Standardi zanimanja omogućuju:

- selekciju i razvoj ljudi za potrebe određenog zanimanja,
- identifikovanje znanja, veština i stavova neophodnih za rad u određenom zanimanju,
- identifikovanje potreba za obrazovanjem i učenjem,
- oblikovanje programa obrazovanja, nastave i učenja,
- evaluaciju programa i procesa obrazovanja,
- savetovanje i vođenje u stručnom obrazovanju i obrazovanju odraslih,
- proces akreditacije i sertifikacije.

Standardi zanimanja su:

- razvijeni za potrebe nacionalne privrede,
- proizvod opšteg dogovora o sadržaju,
- prihvaćeni i adekvatno vrednovani na tržištu rada u čitavoj zemlji.

Razvoj nacionalnih standarda zanimanja se vrši na osnovu nacionalne klasifikacije zanimanja (nomenklature), a razvijaju ih socijalni partneri (država, poslodavci i zaposleni, odnosno sindikati). Odgovarajuće nacionalno telo propisuje proceduru za razvoj standarda zanimanja, metodologiju koja se u tom procesu koristi i odgovarajuću strukturu aktera koji u tom procesu učestvuju.

Postoji veliki broj metoda za definisanje standarda zanimanja, ali tri najbolje odražavaju evoluciju od početne na zadatku zasnovane do sadašnje na kompetencijama zasnovane analize zanimanja, a to su: analiza posla/zadatka, DACUM i funkcionalna analiza.

Sve metode imaju svoje dobre osobine zato ne treba diskvalifikovati nijedan pristup pre nego što se izvrši evaluacija željenih ishoda, ograničenja resursa i situacije u kojoj će se

vršiti analiza. Nijedna od metoda ne proizvodi potpuno pouzdane (konzistentne) rezultate.

2. DACUM KONCEPT

DACUM koncept, čiji je tvorac Robert E. Adams, je nastao u kasnim 1960-im godinama u Ajovi (SAD) i još uvek se usavršava, a koristi se u velikom broju zemalja sveta. DACUM pristup analizi zanimanja je prilično drugačiji od analize posla (Norton 1997). DACUM je akronim za Developing A CurriculUM, ali ustvari obuhvata samo prvi korak u procesu razvoja celokupnog programa stručnog obrazovanja. Umesto posmatranja posla, DACUM koristi vođenje grupne diskusije. Obučen voditelj vodi grupu stručnih radnika, tzv. fokus grupu od 6 do 12 učesnika, u diskusiji na temu "šta radite u toku radnog dana". Radnici opisuju svoje aktivnosti u terminima zadataka izraženih aktivnim glagolom i objektom. Svaki član grupe opisuje sve aktivnosti u koje je uključen i ova grupna "oluja ideja" pruža osnovu za identifikovanje dužnosti. Istraživanjem je dokazano da se svako zanimanje sastoji od 6 do 12 dužnosti. To su veće oblasti rada, odnosno grupe od 6 do 20 srodnih zadataka. Zadatak je specifična i kompletna jedinica rada koja se može videti odnosno pratiti, jer se izvodi u ograničenom vremenskom periodu. To znači da ima definisanu tačku početka i kraja izvršenja. Rezultat izvršenog zadatka predstavlja proizvod, uslugu ili odluku. Ispunjavanje svih zadataka u okviru dužnosti daje kompetenciju.

Svaki zadatak se može raščlaniti u dva ili više koraka koji predstavljaju specifičnu, malu aktivnost u okviru zadatka. Korak nema merljiv i smislen rezultat, već je sekvenca u izvršavanju zadatka. Korak je u najvećoj meri od značaja za nastavnike u procesu praktične obuke i provere veština jer je definisan kao kriterijum izvršenja.

Kad je svaka radna aktivnost predložena, grupa diskutuje i dolazi do konzenusa o tome kako zadatak treba da bude formulisan odnosno iskazan. Za sve definisane zadatke voditelj traži od grupe da ih sredi po sledu toka rada po kome se obično izvode i na taj način formira DACUM mapu, tj. grafički prikaz odnosno matricu dužnosti i sa njima povezanih zadataka.

Sam proces obuhvata, pored specifičnih zadataka u okviru jednog zanimanja, i posebno identifikovanje svega što omogućuje rad: opšta znanja i veštine, ponašanje radnika (lične i socijalne osobine), potreban alat i opremu, mogućnost napredovanja, neophodne kvalifikacije, buduća kretanja u tom zanimanju. Zadatke koji su definisani u toku dvodnevne radionice proveravaju stručni radnici izvan fokus grupe što predstavlja proces verifikacije DACUM mape.

DACUM je metod koji je najpodesniji za programiranje i planiranje obrazovanja zasnovanog na kompetencijama i ishodima. On je jedinstven, inovativan, efikasan metod za analizu zanimanja, a zasniva se na tri logičke premise:

- stručni radnici mogu opisati i definisati svoj posao/zanimanje preciznije od bilo koga drugog;
- najefikasniji način za definisanje posla/zanimanja je precizno opisivanje zadataka koje stručni radnici obavljaju;
- svi zadaci da bi uspešno bili obavljeni zahtevaju primenu određenih znanja, veština, stavova, alata i opreme.

Ovaj metod se koristi za razvoj novih programa obrazovanja, pregled postojećih programa, procene potreba obrazovanja, razvoj testova sposobnosti, procene ishoda radnika odnosno ocenjivanje.

Nedostatak DACUM metode je što kvalitet rezultata može zavisiti od veštine voditelja i kvaliteta stručnih radnika.

3. DACUM ZA MEHATRONIKU

U okviru reforme stručnog obrazovanja 2006. godine je izvršeno ispitivanje potreba rada u oblasti mehatronike koje se sastojalo iz šest faza:

1. Istraživanje literature;
2. Istraživanje potreba privrede i tržišta rada;
3. Formiranje DACUM odbora odnosno fokus grupe;
4. Realizacija dvodnevne radionice odnosno analiza zanimanja;
5. Verifikacija DACUM mape odnosno provera dužnosti i zadataka;
6. Analiza zadataka odnosno definisanje koraka/kriterijuma izvršenja.

Može se videti da je proces započeo istraživanjem literature koja je obuhvatila kako oblast mehatronike tako i analize zanimanja u toj oblasti. Dalje se prešlo na istraživanje potreba privrede i tržišta rada. Snimljeno stanje kod nas je jasno pokazalo da postoji potreba za razvojem i uvođenjem programa obrazovanja za ovo zanimanje na četvrtom stepenu stručnosti. Tokom celokupnog procesa ispitivanja potreba su korišćena iskustva stranih zemalja kao što su Nemačka, Slovenija i Velika Britanija.

U sledećoj fazi je formiran DACUM odbor koji je sačinjavala grupa od 12 stručnjaka iz velikih preduzeća (procesna industrija, proizvodnja), instituta, srednjih i malih preduzeća (održavanje složene opreme i sistema u medicinskoj tehnici, mernoj i biro opremi). Ovako formiran DACUM odbor u potpunosti je reprezentovao i privatni i državni sektor u ovoj oblasti.

Nakon formiranja DACUM odbora usledila je realizacija dvodnevne radionice, a njen rezultat je bio DACUM mapa tehničara mehatronike. DACUM mapa je sadržala listu dužnosti i zadataka, kao i listu potrebnih znanja, veština, stavova (osobina), alata i opreme. U Tabeli 1 je prikazana lista od šest dužnosti, od kojih svaka ima pet do deset zadataka.

Tabela 1: Lista dužnosti za tehničara mehatronike

DUŽNOSTI	
A	Dijagnostifikuje kvarove
B	Popravlja kvarove
C	Održava opremu
D	Obavlja administrativne poslove
E	Učestvuje u izradi tehnološke dokumentacije
F	Montira komponente mehatroničkih uređaja/sistema

U Tabeli 2 je predstavljena lista zadataka dužnosti C – Održava opremu.

Tabela 2: Lista zadataka za dužnost C

C Održava opremu	
C1	Vrši preventivni/periodični pregled mašine/uređaja
C2	Demontira mašinu/uređaj
C3	Vrši čišćenje, pregled i podmazivanje demontiranih delova
C4	Vrši zamenu dotrajalih delova
C5	Montira mašinu/uređaj

C6	Proverava i podešava električne i mehaničke parametre
C7	Proverava i podešava funkcionalne karakteristike (software)
C8	Vrši finalna testiranja i proveru ispravnosti
C9	Proverava parametre sistema
C10	Prati proces proizvodnje ostvaren primenom PLC-a

Naredna faza u analizi rada ovom metodom je verifikacija DACUM mape. U procesu verifikacije učestvovalo je deset preduzeća od čega pet velikih preduzeća i pet srednjih odnosno malih, iz privatnog i državnog sektora, ali onih koji nisu učestvovali u gore pomenutoj dvodnevnoj radionici. Proces verifikacije DACUM mape obuhvata kvalitativnu analizu svih dužnosti i zadataka odnosno analizu po stepenu važnosti, težini savladavanja i nivou složenosti zadatka.

U trenutku verifikacije DACUM mape profil mehatroničar na četvrtom stepenu stručnosti nije postojao u obrazovnom sistemu. Proces verifikacije ukazao je na to da su zadaci u okviru određenih dužnosti kompleksni, višeg nivoa složenosti, i da prevazilaze u pojedinim segmentima četvrti stepen stručne spreme. Analiza je takođe ukazala da pojedini zadaci zahtevaju visok nivo znanja iz opštih premeta kao i specijalizovano radno iskustvo. Verifikacijom je dopunjena i korigovana lista potrebnih alata i opreme. Na osnovu rezultata verifikacije urađena je korekcija DACUM mape. Ovako dobijena DACUM mapa predstavljala je osnovu za izradu nastavnog plana i programa za ovaj obrazovni profil.

Svaki pojedinačni zadatak je u sledećoj fazi detaljnije razložen na korake odnosno kriterijume izvršenja, a navedena su i potrebna znanja, alati (oprema), stavovi (osobine), odluke koje se donose, greške kao posledice pogrešnih odluka, kao i bezbednost kod svakog zadatka posebno.

4. ZAKLJUČAK

Na osnovu ovako urađene analize pristupilo se razvoju programa obrazovanja tehničara mehatronike koji je trenutno u fazi implementacije u devetnaest srednjih stručnih škola u Srbiji kao ogledni program. Paralelno se vrši praćenje implementacije programa, a nakon završetka najmanje tri generacije sledi proces evaluacije tj. proces sagledavanja, razumevanja i menjanja obrazovne prakse u cilju unapređivanja obrazovnog procesa. Rezultati evaluacije pružiće informacije o kvalitetu obrazovanja i dati osnovu za eventualne intervencije čime će se zatvoriti krug razvoja programa, odnosno doći će se do početne tačke – analize potreba za stručnim kompetencijama koje definiše standard zanimanja.

5. LITERATURA

- [1] Paustović, N., Obrazovni ciklus, Andragoški centar, Zagreb, 1978.
- [2] Norton, Robert E., DACUM Handbook, Publications, Center on Education and Training for Employment, Columbus, Ohio, 1997.
- [3] Radosavljević, M., Rajković, M., Smilevski, C., Bosnić, S., Jedinstvena metodologija za izradu nomenklature zanimanja, Republička samoupravna interesna zajednica zapošljavanja, Beograd, 1982.
- [4] Miljković, Z., Sistemi veštačkih neuronskih mreža u proizvodnim tehnologijama, Mašinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, 2003.