

SIMULATORI U SAVREMENOJ VOJNOJ NASTAVI

Zahvaljujući tehničkom napretku savremena nastava, a posebno vojna, obogaćena je mnoštvom novih nastavnih sredstava i objekata. Deo tih sredstava i objekata za kopnenu vojsku imali smo prilike videti na izložbi nastavnih sredstava sredinom 1974. godine. Među prikazanim sredstvima nalazilo se i nekoliko simulatora (trenažera) različite namene. Istini za volju, simulatora je bilo mnogo manje na izložbi nego što ih inače ima u jedinicama i u školama. Ovog momenta za nas je bitna činjenica da naša Armija poseduje raznovrsne simulatore i primenjuje ih u obuci radi intenzifikacije i racionalizacije pojedinih nastavnih delatnosti. Po svoj prilici, upotreba simulatora biće još šira i raznovrsnija. S obzirom na njihovu frekventniju upotrebu u jedinicama i školama, smatramo neophodnim izložiti samo neke opšte stavove o simulatorima sa didaktičko-metodičkog stanovišta. Uzgred, u vojnoj literaturi bilo je nekoliko napisa o simulatorima, među kojima treba pomenuti Gončarenka, V. Mihailovića, D. Pajevića, B. Samolovčeva i druge (vidi napomene). Mora se priznati, veoma je malo napisa u kojima se daju empirijski rezultati o didaktičkoj vrednosti pojedinih simulatora. Sama ta činjenica prisiljava nas na uopšteniji i hipotetički pristup.

Primena simulatora u vojnoj nastavi novijeg je datuma. Iako novija, ova nastavna sredstva relativno brzo su našla svoje mesto u praksi zbog svoje efikasnosti i drugih pogodnosti što ih pokazuju u didaktičkom procesu. Dakle, sve savremene armije, a naročito velike, sve više i više koriste raznovrsne simulatore, težeći efikasnijoj obuci ljudstva na skupocenim i komplikovanim borbenim i neborbenim sredstvima.

Postoji veći broj klasifikacija nastavnih sredstava kojima se pokušava uneti izvestan red u ovoj didaktičkoj sferi. Ne ulazeći podrobnije u postojeće klasifikacije, želimo istaći onu koju daje dr Tihomir Prodanović (1, str. 92). Polazeći od čuvene Lenjinove trijade o spoznaji objektivne stvarnosti, dr Prodanović ističe osam grupa nastavnih sredstava: verbalna, tekstualna, vizuelna, auditivna, audiovizuelna, manuelna, eksperimentalna i pomoćna tehnička. Ova klasifikacija susreće se i kod drugih autora sa izvesnim modifikacijama. Prema delu »Nastavna sredstva u vojnoj nastavi« (2, str. 43), trenadžeri su u grupi vizuelnih nastavnih sredstava, ili bliže, u grupi vojne tehnike, naoružanja i opreme. Simulatorima, dakle, pripada isto ono mesto koje pripada naoružanju, tehnici i opremi, što nije bez osnova, mada naoružanje, tehnika i oprema (u vojnoj nastavi) pre mogu da čine samostalnu grupu nastavnih sredstava nego što se priključuju grupi vizuelnih sredstava. Prema dr B. Samolovčevu (3, str. 208), simulatori (trenažeri) su, takođe, u grupi vizuelnih sredstava, iako kod njega postoje bojeva sredstva (naoružanje, tehnika i oprema) i nastavna sredstva s kompleksnom didaktičkom funkcijom (mašine za učenje i kompjuteri) kao posebne grupe. Dr V. Mužić (4, str. 52—53), ne dajući klasifikaciju, razmatra simulatore u sklopu nastavnih strojeva, opredeljujući simulatore kao sintezu nastavnih sredstava i nastavnih pomagala, a njihove programe kao nastavno sredstvo demonstracionog ili nastavnog-radnog tipa.

Navedeni stavovi nisu bez osnova, jer namenska, konstruktivna i programska raznovrsnost simulatora dozvoljava različita tumačenja i svrstavanja. Kakav će se stav zauzeti, zavisi od toga čemu će se dati prednost, da li simulatoru ili njegovom programu, kojim se određuje tok simulirane radnje. Nama se čini da je ispravnije smatrati *simulatore mašinama za učenje* (nastavnim mašinama, nastavnim strojevima), a njihove programe kao *tekstualno, vizuelno, auditivno, audiovizuelno ili eksperimentalno-radno nastavno sredstvo*.

POJAM, FUNKCIJA I DIDAKTIČKE VREDNOSTI SIMULATORA

Simulatori su, najopštije rečeno, adaptabilne mehaničke ili elektronske mašine za učenje koje, simulirajući rad nekog kompleksnijeg uređaja (sistema uređaja), omogućavaju usvajanje znanja i veština potrebnih za upravljanje datim uređajem (sistemom uređaja).

Njihova osnovna i bitna karakteristika je *simulacija* i *adaptabilnost*. Adaptabilnost simulatora (kao specifičnost adaptabilnih mašina za učenje) ogleda se u adekvatnom reagovanju na pojedine radne zadatke ili operacije koje preduzima osoba-upravljač (operator). Simulator reaguje na pojedine operacije operatora, kao pravi avion, tenk, automobil, oruđe i sl. Što je veći broj adekvatnih reakcija, time je simulator složeniji. Simulacije koje se mogu ostvariti na savremenim simulatorima su brojne i raznovrsne. Njima se mogu simulirati (imitirati) *uslovi* upotrebe borbenog ili neborbenog sredstva, *rad* ili *dejstvo* sredstva ili pojedinih njegovih sklopova, *rezultati* rada i dejstva sredstva, *neispravnosti* u pojedinim sklopovima, položaj *ciljeva* u zonama dejstava, raznovrsne *smetnje* i izazivanje adekvatnih *doživljaja* kod operatora (vibracionih, vizuelnih, akustičnih, psiholoških i dr.). Naravno, ostvaruju se samo one simulacije koje su bitne za dato sredstvo (borbeno ili neborbeno). Ukoliko želimo ostvariti veći broj adekvatnih simulacija, utoliko će simulator biti kompleksniji i složeniji i u konstruktivnom smislu približiće se složenosti originalnog sredstva.

U čemu je didaktičko-metodička funkcija savremenih simulatora?

Upotreba simulatora, danas već masovna, uopšteno rečeno, svodi se na tri namene. Pre svega, *rad na simulatorima predstavlja jedan od faza obuke* operatora, poslužilaca, posada i posluga borbenih i neborbenih sredstava. Usvajanje složenih veština, najčešće, zahteva neizmenljivu *postupnost* u kretanju od totalnog neznanja do vrhunskog rukovanja datim sredstvom. Dugotrajna vežbanja u usvajanju složenih veština obično se dele na pojedine faze, čiji je redosled neizmenljiv (na primer, pre letenja u vazduhu potrebno je »letenje na zemlji«). U lancu postupnosti vežbanja, rad na simulatoru može da bude samo jedna od faza obuke, ali ne i zadnja. Zadnja faza obuke je na stvarnom sredstvu i u stvarnim (ili približno stvarnim) uslovima. Ma koliko savršeni ili adaptabilni, simulatori nikada ne mogu potpuno zameniti originalno sredstvo. Oni simuliraju, ali ne zamenjuju. Tipičan predstavnik ove namene jesu simulatori koji se koriste u obučavanju letaća savremenih vazduhoplova i kosmonauta. Pre prvog leta budući piloti vežbaju uzletanje, penjanje, horizontalni let, sletanje i slične radnje u velikim i složenim simulatorima i trenerima. O prednosti takve obuke, odnosno simulatora, biće reči kasnije.

Drugo, savremeni simulatori su *sredstvo treninga*, sredstvo održavanja usvojenosti veštine (ili skupa veština) na potrebnom nivou.

U tom slučaju simulator (trenažer) nam omogućava održavanje stečene »kondicije« na visokom nivou i stalne gotovosti za upotrebu originalnog sredstva u stvarnim uslovima. Trening na simulatorima je stalan, kontinuiran, uz povremeni rad na originalnom sredstvu. Posebno je pitanje šta će se trenirati, da li jedna veština ili jedan njen poseban (najteži) deo ili, pak, čitav skup veština. Ovo pitanje spada u metodiku nastave stručnog predmeta i vezano je za konkretan obrazovni sadržaj i konkretan trenažer. U jednom slučaju uvežbavaće se skup veština, u drugom samo jedna veština, a u trećem jedan ili više ključnih delova veštine. U svakom slučaju, trenažer se koristi pri usvajanju (treniranju) onih radnji koje su ključne, koje se vrlo teško usvajaju bez trenažera ili originala, a radi racionalizacije i intenzifikacije nastavnog rada.

Simulator kao sredstvo treninga predstavlja zamenu originala, jer trening na originalu je i suviše skup, opasan, ili zahteva veliku potrošnju ubojnih i drugih materijalnih sredstava. I pored toga, rukovanje i rad na originalnom sredstvu mora da se upražnjava, ali ređe nego ako ne bi postojao adekvatan trenažer. Simulatori predviđeni za ovu funkciju ispravnije je da se nazivaju *trenažerima*, jer time bliže određujemo njihovu osnovnu namenu. U svim drugim slučajevima ispravniji naziv je simulator. Tipičan predstavnik simulatora kao sredstva treninga jesu trenažeri za obuku operatora protivtenkovskih žicom vođenih raketa. Da bi operator mogao uspešno voditi raketu na cilj, on mora svakodnevno vežbati (trenirati) »lansiranje i vođenje projektila na cilj« na trenažeru koji omogućava adekvatnu simulaciju opaljenja, kretanja projektila, cilja i drugih momenata. U protivnom, visok stepen uspešnosti mogao bi biti obezbeđen samo svakodnevним lansiranjem bojevih ili školskih projektila, što je neuporedivo skuplje.

Treće, savremeni simulatori mogu da budu efikasno *sredstvo proveravanja i vrednovanja znanja, veština i postignuća*. U ovom slučaju rad na simulatoru ima za svrhu proveravanje i ocenjivanje znanja i veština operatora (kontrolu), bez obzira da li sam operator proverava sebe ili ga starešina-nastavnik podvrgava procesu proveravanja. Pri tome, proveravanje i vrednovanje može da se izvodi i u operativnoj i u verifikativnoj fazi nastavnog rada, kao i u fazi prelaza sa simulatora na originalno sredstvo. Najčešće, simulatori ove namene registruju, pored ostalog, greške koje čini operator, na osnovu kojih se objektivnije vrednuje stepen obučenosti u rukovanju originalnim sredstvom. U sovjetskoj pedagoškoj literaturi ove namene nazivaju se egzaminatorima (egzamen — ispit).

Dakle, savremeni simulatori u vojnoj nastavi imaju trojaku namenu. Međutim, češći je slučaj da simulatori mogu istovremeno da se koriste za dve ili za sve tri funkcije, odnosno da jednovremeno predstavljaju sredstvo treninga, sredstvo proveravanja i vrednovanja (kontrole) i sredstvo za postupno usvajanje neke složene veštine. Svakako, simulatori sa više funkcija imaju veću didaktičko-metodičku vrednost.

Prelazeći na *didaktičko-metodičke vrednosti* savremenih simulatora, želimo odgovoriti na pitanje: zašto se oni koriste u vojnoj nastavi, u čemu su njihove prednosti ili šta doprinose? Upotrebom simulatora u vojnoj nastavi u procesu obučavanja ljudstva mogu se postići nekoliko značajnijih prednosti.

a) *Smanjenje materijalnih troškova za obuku do 30 procenata* (5, str. 340). Usvajanje složenih veština potrebnih za rukovanje nekim kompleksnim borbenim ili neborbenim sredstvom često je skopčano sa velikim materijalnim i novčanim izdacima (obuka u vođenju raketa, pilotaža, vožnja motornih vozila i sl.). Ovi izdaci mogu se znatno umanjiti upotrebom simulatora pod uslovom da se ne umanjuje krajnji efekat obučavanja.

b) *Skraćivanje vremena obučavanja za 20 i više procenata* (5, str. 344). U uslovima kada se povremeno skoro u svim armijama skraćuje vreme trajanja kadrovske roka i snažne naučno-tehnološke revolucije, svako skraćivanje vremena, što je potrebno za usvajanje složenih veština, postaje izuzetno značajno. Značaj je još veći ukoliko se sačuva isti nivo obučenosti ili se, pak, on podigne na viši nivo. Dakle, simulatori postaju značajno sredstvo racionalizacije nastavnog rada.

c) *Smanjenje broja udesa*. Praksa je pokazala da se upotrebom simulatora može znatno uticati na smanjenje broja udesa, a naročito u vazduhoplovstvu i saobraćajnim jedinicama. Manji broj udesa istovremeno označava manji broj povreda i gubitaka ljudstva, duži vek tehničkih sredstava, veću borbenu gotovost, jeftiniju obuku i delimično, a nekad i potpuno, odstranjivanje ljudskih trauma (povređenih, njihovih saradnika, prijatelja i rodbine), koje su stalni pratilac svih nesreća.

d) *Podizanje nivoa obučenosti i sigurnosti ljudstva*. Neosporno, upotrebom dobrih simulatora može se, u dobroj meri, uticati na kvalitet (nivo) obučenosti operatora, posada i poslugu borbenih i neborbenih sredstava. Nivou obučenosti doprinosi sadržajnija postupnost u obučavanju i bezbolniji prelaz sa jedne na drugu fazu obučavanja, pogotovu ako je taj prelaz povezan sa realnim opasnostima za ljudstvo ili tehničko sredstvo. Isto tako, ljudstvo koje doživi visok stepen

uspešnosti pri radu na simulatoru oseća veću sigurnost u sebe pri upotrebi originalnog sredstva.

e) *Obučavanje po svakom vremenu.* Veoma često sticanje ili usavršavanje složenih veština može da se obavlja nezavisno od klimatskih uslova koji, inače, mogu da onemoguće upotrebu originalnih sredstava. U ovom slučaju mogu se postići i izvesne uštede u vremenu obučavanja.

f) *Angažovanje manjeg broja nastavnika.* Upotrebom nekih vrsta simulatora moguće je postići manje uštede u nastavničkom kadru, jer vežbanje, treniranje na simulatoru izvodi se ponekad i bez prisustva nastavnika-instruktor, pri čemu se nikako ne umanjuju krajnji efekti nastavnog rada.

g) *Češće treniranje.* U nastavnom radu simulatori omogućavaju osoblju češće (konstantno) treniranje (upražnjavanje) veštine bez upotrebe originalnih sredstava. Time je moguće trajnije zadržati veoma visok nivo već usvojenih znanja i veština.

h) *Objektivnije vrednovanje uspešnosti.* Rad sa simulatorima omogućava operatorima i starešinama da objektivnije ocene postignute rezultate nastavnog rada i pre upotrebe originalnih sredstava u stvarnim (približno stvarnim) uslovima. Pri tome, određeni nivo uspešnosti može da bude propusnica za prelaz na rad sa originalnim sredstvima.

i) *Usporavanje habanja originalnog sredstva.* Češćom upotrebom simulatora u nastavnom radu ograničavamo upotrebu stvarnih sredstava do razumnih granica. Time utičemo na sporije habanje, odnosno na produžavanje veka trajanja borbenog ili neborbenog sredstva i na njihovu permanentnu borbenu gotovost. Ograničena upotreba originala istodobno utiče na povećavanje materijalnih ušteda.

Imajući u vidu navedene prednosti, upotreba simulatora u nastavnom procesu i vannastavnim delatnostima može znatno doprineti racionalizaciji, dinamizaciji i raznovrsnosti nastavnog rada, a samim tim i do njegove veće efikasnosti. Navedene prednosti nisu obavezne za svaki simulator, što nikako ne umanjuje njihovu vrednost. Dovoljno je da simulator ima bar jednu značajniju prednost, pa da vrlo brzo nađe svoje mesto u vojnoj nastavi.

KLASIFIKACIJA SIMULATORA

Postoji više klasifikacija simulatora. One su, svakako, uslovljene određenim kriterijumom. Veći broj kriterija, koje je moguće uzeti u obzir, daje veći broj, više ili manje, različitih klasifikacija.

Sa didaktičko-metodičkog stanovišta, najvažniji kriterijum je *adaptabilnost* prema individualnim razlikama među osobama koje se obučavaju. Simulatori su, u svakom slučaju, mašine za učenje, koje spadaju u grupu specifično adaptabilnih mašina. One, u stvari, verno reaguju na radne zadatke koje preduzima operator. Stepenn njihove adaptabilnosti nije isti. Neki simulatori su više, drugi manje adaptabilni. Što je viši stepenn adaptabilnosti individualnim razlikama među osobama koje se obučavaju, to su njihove didaktičko-metodičke vrednosti (kao nastavnih sredstava) značajnije. Kao osnov adaptabilnosti može da bude tempo rada, pogreške koje čini operator, nastavni sadržaji, način usvajanja nastavnih sadržaja i individualne osobine operatora (učenika, polaznika). Najveća adaptabilnost postiže se onda kada se omogući grananje (tzv. idiografsko grananje*) programa prema individualnim osobinama polaznika. U ovom slučaju, kakva će biti iduća čestica programa zavisi ne samo od tempa rada, pogrešaka učinjenih u prethodnim zadacima, puta usvajanja gradiva i sl. (linearno grananje), već i od adaptacije čestice programa individualnim osobinama polaznika. U ovom slučaju, kakva će biti iduća čestica programa zavisi ne samo od tempa rada, pogrešaka učinjenih u prethodnim zadacima, puta usvajanja gradiva i sl. (linearno grananje), već i od adaptacije čestice programa individualnim osobinama polaznika (idiografsko grananje). Pri tome, osobine polaznika moraju se poznavati pri izradi programa, a radi toga se koriste različite tehnike (testiranje, intervjuisanje, posmatranje, proučavanje dosijea polaznika i dr.). Kod idiografskih programa individualizacija nastavnog rada je na visokom nivou. Međutim, simulatora izrađenih na principu idiografskog grananja programa je veoma malo, dok je mnogo više onih koji su konstruisani na nešto nižem stepenu adaptabilnosti.

Sa stanovišta ergonomike (vojnoinženjerske psihologije) poseban značaj ima kriterijum *namenatrenažera* (univerzalni, kompleksni, specijalizovani i funkcionalni), a naročito *psihofizička struktura delatnosti ljudi na pultovima upravljanja i odgovarajući karakter navika koje se formiraju na trenažerima* (6, str. 317—319), Polazeći od tri vrste navika (senzorne, motorne, intelektualne), autori »Ergonomike« ističu četiri vrste trenažera: trenažeri za formiranje pretežno

* Prema grčkom *idios* = vlastit, poseban, specifičan, *grafein* = pisati. Prema nekim preliminarim istraživanjima izgleda da agresivnim učenicima više odgovara »agresivan« program (u stvari povratna informacija), tj. pohvale putem povratne informacije efikasnije deluju na manje agresivne učenike, dok su pokude, kritike efikasnije kod agresivnih učenika. (Vidi, MUŽIĆ, V. *Kmpjuter u suvremenoj nastavi*, str. 90—93, Zagreb, Školska knjiga, 1973).

senzornih navika, trenažeri za formiranje pretežno senzomotornih navika, trenažeri za formiranje pretežno intelektualnih navika i trenažeri kombinovanog tipa.

Simulatori za formiranje pretežno senzomotornih navika omogućavaju sjedinjavanje senzornih i motornih navika u jednu celinu sličnu originalu (voženje motornog vozila, pilotiranje i sl.). Obično, ove veštine moraju se uvežbati do automatizma, pri čemu je u prvom planu tačnost, brzina i koordiniranost pokreta i usaglašenost radnji operatora sa unapred predviđenim programom.

Simulatori za formiranje pretežno intelektualnih navika primenjuju se kod specijalista dispečerskog tipa (u avijaciji, u železničkom i putnom saobraćaju, komandanti plovniha jedinica, operativni organi i sl.). Ovi organi ne upravljaju tehnikom direktno, već indirektno, putem upravljanja ljudima. U njihovom radu najznačajnije je rešavanje problema-situacija na osnovu izveštaja specijalista sa pojedinih tačaka sistema. Na osnovu mnoštva podataka oni stvaraju dinamički model daljeg upravljanja sistemom.

U četvrtoj grupi simulatora (kombinovani tip), obezbeđuje se sticanje, pored intelektualnih, i senzornih ili senzomotornih navika. Po konstrukciji, oni su, neosporno, kompleksniji, jer zahvataju razvoju većeg broja veština i navika.

S obzirom na *organizacioni oblik* nastavnog rada (7, str. 304), simulatori mogu biti za individualno obučavanje (jedan simulator — jedan učenik), za grupno obučavanje (jedan simulator — 3—5 pa i više učenika) i za kolektivno obučavanje (jedan simulator na više učenika, uz jednovremeno vežbanje određene radnje). U dosadašnjoj praksi preovlađuje primena simulatora za individualno obučavanje.

Simulatori se mogu klasifikovati i s obzirom na njihovu *pogonsku i tehničku osnovu*. Pri tome oni su na ručni pogon (mehanički) ili na električni. Postoji i treća vrsta simulatora (koji su na električni pogon), ali njihovu pravu tehničku osnovu čini primena elektronike. S obzirom na savremenu kompleksnost i složenost naoružanja, opreme i tehnike, simulatori, da bi odgovorili svojoj nameni u punom smislu reči, pretežno su elektronski uređaji. Elektronika, kao tehnička osnova, pruža daleko veće mogućnosti simulacije bitnih radnih zadataka na sredstvu. Otuda, sve je manje simulatora jednostavne, a sve više složene konstrukcije.

S obzirom na vid, rod i službu, mogu postojati simulatori za obučavanje ljudstva u kopnenoj vojsci, ratnoj mornarici, vazduhoplovstvu ili u jedinicama rodova i službi. No, najčešće se primenjuju u obuci u vazduhoplovstvu, protivavionskoj odbrani, raketnim jedinicama,

mornarici, oklopnim i automobilskim jedinicama i za pripremu kosmonauta. Time nikako nije iscrpljeno polje njihove primene. Vojna nastava pruža skoro idealne uslove za masovnu primenu simulatora u svim vidovima, rodovima, službama pa i specijalnostima. Gde god obećavaju ostvarivanje neke od prednosti nad tradicionalnim vojno-nastavnim radom, ima opravdanja činiti napore u konstrukciji i primeni savremenih simulatora.

SIMULATORI I PROGRAMIRANA NASTAVA

I jedna i druga pojava (programirana nastava i simulatori) novijeg su datuma. One mogu biti, ali i ne moraju, vezane jedna za drugu. I simulatori i programirana nastava mogu egzistirati u nastavnom radu nezavisno jedno od drugog, ali mogu biti istovremeno objedinjeni u jednu celinu. Njihova veza i zajedništvo ostvaruje se preko programa koji se »ugrađuje« u simulatore. Ukoliko su programi za simulatore izrađeni prema zahtevima što ih daje programirana nastava, onda se sticanje znanja i veština na simulatorima odvija na »programirani način«. No, deo programa simulatora nije rađen, a verovatno se neće ni raditi usko oslonjeno na zahteve programirane nastave.

Uporednom analizom procesa učenja na simulatorima i u programiranoj nastavi sa mašinama za učenje ili bez njih, dolazimo do nekih zajedničkih karakteristika. Najčešće, i u jednom i u drugom procesu nalazimo *povratnu informaciju* kao bitnu karakteristiku. Učeći vožnju motornog vozila na nekom od mnogobrojnih tipova autotrenažera, budući vozač opaža odgovarajuće uslove vožnje (npr. okuka puta), preduzima potrebne radnje (okretanje upravljača prema zavoju puta) i dobija povratnu informaciju o kvalitetu, blagovremenosti i sl. preduzete radnje (odnos kretanja vozila i trase puta). Svaki radni zadatak na simulatoru mora da ima adekvatnu reakciju sličnu reakciji originala. Reakcija simulatora na preduzete radnje i pokrete istovremeno predstavlja povratnu informaciju za operatora ili za njegovog instruktora. Pri tome reakcije se mogu ponuditi u vizuelnom, auditivnom, audiovizuelnom, tekstualnom ili nekom drugom vidu, odnosno na trakama, ekranima, instrumentima, itd. Simulator, simulirajući bitne radne zadatke operatora, u svakom momentu »obaveštava« operatora ili nastavnika o uspešnosti rada operatora.

Programi rada simulatora uvek se usklađuju, prvenstveno, sa stvarnom situacijom, sa »programom« rada stvarnog sredstva. Reak-

cija simulatora uvek je više od radnih zadataka, jer u svakom radnom zadatku može biti više ili manje pogrešnih mera koje preduzima operator, a koje simulator treba realno da imitira (na primer, na okuci vozač može uraditi ispravno okretanje upravljača, ali može da ga ne pokrene, da okrene isuvviše (ili manje) ulevo (udesno), itd. I ne samo to, u radnom zadatku može biti više ispravnih rešenja, a to uslovljava još veća grananja programa za simulatore, odnosno više invencije tokom izrade i verifikacije programa.

Dublja uporedna analiza učenja na simulatoru i uz pomoć programiranih materijala pokazala bi i druge zajedničke karakteristike, u što se nećemo upuštati ovom prilikom. Isto tako, usled velikih razlika koje postoje među programima za simulatore, teško je govoriti o onom što im je zajedničko i opšte. Programi za rad simulatora, međusobno, veoma su raznovrsni, tj. isto onako kao i sami simulatori. Prema konstrukciji, kreću se od jednostavnih do veoma složenih i diferenciranih na radne zadatke i moguće varijacije. Najčešće, programi su fabrički, tj. »ugrađeni« u simulatore. Pri tome, kod nekih je omogućeno menjanje programa koji su njegov sastavni deo (slično rezervnom delu). Kod drugih simulatora postoji mogućnost izrade novih ili, pak, modifikacije postojećih programa. Mogu se susresti i takvi kod kojih se izrađuju novi programi za svaku novu situaciju ili radni zadatak. U svakom slučaju, programi su, sa didaktičko-metodičkog stanovišta, centralni problem i njima se mora posvetiti izuzetna pažnja u procesu izrade, operativne primene i verifikacije samih programa i postignutih rezultata nastavnog rada sa datim programima.

ZAHTEVI ZA IZRADU SAVREMENIH SIMULATORA

Ne ulazeći u svu raznolikost simulatora i diferenciranih zahteva (psiholoških, didaktičkih, metodičkih, higijenskih, tehničkih itd.), ukazaćemo samo na dva vrlo bitna zahteva.

Pre svega, savremeni simulator mora verno psihološki da modelira realnu delatnost ili, pak, njene elemente (pojedine delove radnje), a ne da imitira spoljnji izgled, da se spolja podudara sa svojim originalom (6, str. 314—317). Daleko je važnije da, na primer, jedan autotrenažer reaguje kao pravi automobil na radnje i postupke vozača, nego da po spoljnjem izgledu liči na ovaj ili onaj tip vozila. Pristalice ergonomike kažu: »Ukoliko trenadžer spolja tačnije imitira određeni tip aviona, utoliko brže moralno zastareva.« (6, str. 315).

Naravno, ovaj zahtev treba da se diferencira prema vrsti veštine koja se želi razvijati (senzorne, senzomotorne, intelektualne). Uvažavanje ovog zahteva je neophodnost, a njega je moguće ostvariti u procesu projektovanja simulatora.

S druge strane, svaki simulator treba, u nastavnom radu, da pruža bar jednu od navedenih prednosti (da doprinosi smanjenju troškova nastave, skraćanju vremena potrebnog za obučavanje, smanjenju broja udesa, podizanju nivoa obučenosti i sigurnosti, obučavanje po svakom vremenu, angažovanje manjeg broja nastavnika, češće treniranje, objektivnije proveravanje i vrednovanje i usporavanje habanja originalnih sredstava). Svakako, ukoliko je moguće treba nastojati da se ostvari više prednosti, a ne samo jedna. Dakle, u savremenom nastavnom radu upotreba simulatora mora da rezultira neku od prednosti u odnosu na tradicionalni vojno-nastavni rad.

L I T E R A T U R A :

1. PRODANOVIĆ, T. *Osnovi didaktike. Priručnik za nastavnike stručnih škola*. Beograd, Zavod za izdavanje udžbenika Socijalističke Republike Srbije, 1968. 291 str.

2. *Nastavna sredstva u vojnoj nastavi*. Beograd, Državni sekretarijat za narodnu odbranu, Generalštab JNA, IV uprava, 1966. 181 str.

3. SAMOLOVČEV, B. *Teorijske osnove vojnog vaspitanja i obrazovanja*. Beograd, Vojnoizdavački zavod, 1972. 303 str.

4. MUŽIĆ, V. »O nastavnim strojevima«. *Pedagogija*, (Beograd). IV (XXI): br. 1, str. 45—65, 1966.

5. GONČARENKO. *Kibernetika u vojsci*. Beograd, Vojnoizdavački zavod, 1966. 413 str.

6. *Ergonomika. Vojnoinženjerska psihologija*. Beograd, Vojnoizdavački zavod, 1974. 442 str.

7. MIHAILOVIĆ, V. i dr. *Teorija i praksa programirane nastave*. Beograd, Vojnoizdavački zavod, 1970. 463 str.