Narodna in univerzitetna knjižnica
v Ljubljani

278580

Narodna in univerzitetna knjižnica
v Ljubljani

278580

FRANC STRMČNIK

SODOBNA ŠOLA V LUČI PROGRAMIRANEGA POUKA



SODOBNA ŠOLA V LUČI

PROGRAMIRANEGA POUKA

Priročniki za dopolnilno pedagoško
in andragoško izobraževanje

Franc Strmčnik

SODOBNA ŠOLA V LUČI PROGRAMIRANEGA POUKA

Uredniški odbor: Karel Kos (predsednik), Jože Valentinčič,
(odgovorni urednik), Drago Glogovšek

Založila: Dopisna delavska univerza Univerzum v Ljubljani

Za založbo: Franc Škoberne

Tehnično uredil in opremil: Svetozar Pance

Natisnilo: ZGP Primorski tisk
TOZD tiskarna Jadran

Franc Strmčnik

SODOBNA ŠOLA V LUČI PROGRAMIRANEGA POUKA

DDU UNIVERZUM
Ljubljana 1978

278580

278580

ZBIRKA PRIROČNIKOV ZA DOPOLNILNO PEDAGOŠKO IN ANDRAGOŠKO IZOBRAŽEVANJE, ki jo izdaja založba dopisne delavske univerze Univerzum s sodelovanjem zavoda SRS za šolstvo, je nastala iz potreb po priročnem študijskem gradivu za dopolnilno izobraževanje in samoizobraževanje pedagoških in andragoških delavcev.

Priročnik SODOBNA ŠOLA V LUČI PROGRAMIRANEGA POUKA prikazuje najpomembnejša spoznanja v programiranem pouku, ob njih pa osvetljuje tudi temeljna vprašanja sodobne didaktike.

Priročnik je namenjen vsem delavcem na področju vzgoje in izobraževanja mladine in odraslih, ki iščejo in utirajo nova pota k sodobno zasnovanemu in bolj učinkovitemu vzgojnoizobraževalnemu procesu.

Uredniški odbor

- 8 -III- 1978

O III/1-187

Jbb875

UVODNA BESEDA

S pričujočo razpravo sem si prizadeval doseči predvsem dvoje: želel sem prikazati, kaj je pogojevalo programirani pouk, kako se je razvijal, katere so njegove temeljne značilnosti in še zlasti, od kod izvirajo idejne in družbene korenine tega didaktičnega pojava, ki se je v šestdesetih letih tako bliskovito širil in uveljavljal. Po drugi strani pa sem želel razpravljati prek programiranega pouka o večini pomembnejših vprašanj sodobne didaktike in šole, o vprašanjih, ki niso aktualna le za programirani pouk, marveč postajajo pomembna in vredna sestavina za vsakršno vzgajanje in izobraževanje, torej sestavni del sodobne didaktike.

Programirani pouk je odkril marsikaj, kar pomeni znanstveno osnovo sodobnega vzgojno-izobraževalnega procesa in se je dotaknil temeljnih vprašanj sodobne didaktike in sodobnega izobraževanja. Preučevanje dosežkov zadnjih desetletij na tem področju pomeni odkrivanje novih poti k boljši smotrnosti in učinkovitosti izobraževanja in vzgoje. V te obravnave so vključene trajnejše značilnosti programiranega pouka, tiste, ki imajo splošnejšo vzgojno-izobraževalno vrednost. Marsikatera njegova enostranskost, nedomišljenost in izumetničenost so že ali pa še bodo pozabljene, napredne strani pa postajajo trajne sestavine tudi marksistične didaktike. Zaradi teh je škoda, da pada zadnje čase, po prejšnjem že kar evforičnem vrhuncu, zanimanje zanj tako v šolski praksi, kakor tudi v didaktični teoriji.

Ta razprava naj bi spodbudila objektivnejše razmišljanje o programiranem pouku in večje zanimanje zanj. Namenjena je tistim delavcem na področju vzgoje in izobraževanja, ki v šolah vseh ravni in v nešolskih oblikah izobraževanja iščejo in utirajo nova pota, tistim, ki so nezadovoljni z ustaljenimi oblikami in metodami poučevanja in učenja. Morda bo za koga to ali ono pojasnilo v knjigi preobsežno, kajti je že tako, da izčrpno obravnavane teme izčrpavajo tudi bralca. Te bo morda zadovoljilo zadnje poglavje, kjer skušam delno povzeti ali pa dodatno poudariti najpomembnejše zahteve današnje šole.

Rad bi se tudi lepo zahvalil dr. Silvinu Leskovarju za dragocene znanstvene spodbude s področja kibernetike in drugih sistemskih znanosti.

France Strmčnik

RAZVOJ IN OPREDELITEV PROGRAMIRANEGA POUKA

V zgodovini šolstva je bilo malo didaktičnih pojavov, ki bi dobili tako hitro mednarodni obseg, kakršnega je dobil programirani pouk. Danes je že moč reči, da so bila v ozadju njegove popularnosti ne povsem utemeljena pričakovanja, da vnese v izobraževalni sistem revolucijo, ki so jo primerjali nekateri z iznajdbo tiska (Schiefele, 1964, str. 7). Ob splošnem nezadovoljstvu in obupavanju z današnjo šolo se svet hitro in prizadeto, včasih premalo kritično ogreva za vzgojno-izobraževalne novosti.

Modernizacija šolstva in zanimanje zanjo ima družbeno in gospodarsko ozadje. Sredi tega stoletja se je kriza na šolskem področju močno zaostrila. Povzročil jo je hiter razvoj gospodarstva, znanosti in tehnike ter velike potrebe po temeljitejšem in hitrejšem izobraževanju množice kadrov najrazličnejših smeri. Nekaj splošno poznanih primerov, ki ilustrirajo dimenzije tega razvoja. Vsota znanstvenih spoznanj, s katerimi je razpolagalo človeštvo leta 1800, je bila podvojena šele čez 100 let, danes pa je skrajšan ta interval že na 5 do 8 let. V kemiji so leta 1940 poznali kak milijon, leta 1972 pa že okoli pet milijonov spojin. Osnovna in srednja šola skupaj pa moreta sprejeti v svoje programe le kakih 200 spojin. „V zadnjih petdeset tisoč letih človekovega obstoja se je zvrstilo približno po 800 življenjskih enot (generacij) . . . Le pri zadnjih sedemdesetih je bila možna boljša komunikacija med generacijami. Šele zadnje štiri poznajo tiskano besedo. Zadnji dve sta začeli uporabljati električni motor, velikanska večina materialnih dobrin, ki jih danes poznamo, pa se je razvila v času zadnje generacije . . . Od skupnega števila vseh znanstvenikov, ki so živeli v deset tisoč letih civilizacije, jih 96 odstotkov lahko prištejemo v dvajseto stoletje.“ (M. Pečujlić) Število publikacij, raziskav, raziskovalcev, patentov, študentov in drugih kazalnikov znanstvenega in tehničnega napredka se še vedno skokovito dviga. Že danes študira v najrazvitejših državah na višjih in visokih šolah okoli 40 odstotkov kakšne šolske generacije.

Toda ostajali bi na tehnokratskih in menežerskih stališčih, če bi v naši samoupravni socialistični družbi slepo sledili znanstveni in tehnološki revolu-

ciji, če je ne bi podredili človeku, njegovemu materialnemu in duhovnemu osvobajanju, kultiviranju njegove osebnosti in demokratiziranju njegovih samoupravnih odnosov. Danes že v kapitalističnem svetu ne morejo povsem mimo teh motivov šolskih reform, pri nas pa morajo postati njen temeljni vzvod. Potemtakem so širše družbene potrebe in ne tehnološka revolucija sama in za sebe tiste, ki usmerjajo posodobitev naše šole.

Klasična šola z relativno zastarelostjo in zamudnostjo temu razvoju ne more več slediti. Vedno bolj zavira vsesplošni napredek, porušeno razmerje med njo in sodobnimi vzgojno izobraževalnimi potrebami pa je eno izmed temeljnih protislovij današnjega časa. Zato se ni čuditi, da so se razvile in se še razvijajo mnoge znanstvene in strokovne ustanove, ki se ukvarjajo s problemi vzgajanja in učenja. Vsem je skupno spoznanje, da tega vprašanja ne bo mogoče rešiti zgolj s podaljševanjem šolanja, marveč z večjo smotrnostjo in razgibanostjo vzgojno-izobraževalnih vsebin, učnih odnosov in načinov ter procesov učenja. V tej smeri so se razvile mnoge nove teorije o učenju. Med njimi je postala zlasti znova aktualna teorija programiranega pouka. Odkar je pred približno pol stoletja ameriški psiholog S. Pressey zgradil mehanično napravo, da bi z njo pospeševal učenje in preverjanje znanja, se zanimanje za programirano učenje ni več poleglo, čeprav je dobilo širše družbene odmeve šele mnogo pozneje, ko sta mu položila znanstvene temelje ameriška psihologa B. F. Skinner in J. G. Holland, profesorja s harvardske univerze. Skinnerjevi razpravi „Znanost o učenju in umetnost poučevanja“ in „Stroji za učenje“ imajo za začetek sistematičnega znanstvenega ukvarjanja s teorijo programiranega pouka. (Skinner, 1954, 1958)

RAZVOJ PROGRAMIRANEGA POUKA

Kot vsak pojav ima tudi programirani pouk lasten razvoj. Njegove začetke ali posamezna načela je moč zasledovati skoz vso zgodovino didaktične misli. Zato nimajo prav tisti, ki zanemarjajo ta razvoj in oznanjajo programirani pouk za povsem nov pojav 20. stoletja. Primerjalne analize nas hitro prepričajo, da je v teoriji programiranega pouka sorazmerno malo zasnov, ki jih v tej ali oni obliki, pod takim ali drugačnim imenom ne bi srečevali tudi že doslej. Mnogo več originalnega je v njenih težnjah, da bi znana didaktična in psihološka spoznanja globlje in bolj vsestransko osvetli[1]a in še bolj v tem, da bi jim prek strojev za učenje in programiranih tekstov zagotovila učinkovitejšo pot v praktično šolsko delo. V tem pogledu se na pedagoškem področju obdobje današnje industrijske revolucije močno razlikuje od prejšnjih, ki so bile bogate v odkrivanju didaktičnih norm in načel, premalo pa so bile usmerjene v iskanja, kako vsa ta didaktična spoznanja v

praksi čim bolj uresničevati. Zato mnoge zamisli klasikov didaktike še danes niso dosežene, kaj šele presežene.

Prve podobnosti s programiranim poukom ugotovimo že pri Sokratu. Čeprav nekateri tej primerjavi nasprotujejo, češ da ni dokazana (Schiefele, 1964, str. 56–57), pa je vendarle dejstvo, da je Sokrat razvijal modrost pri svojih učencih v obliki vprašanj in odgovorov ter z vnaprej določenim namenom. Spoznavali so torej vodeno, postopno in z razumevanjem. Njegov program iz geometrije (kvadriranje) vzbuja močne asociacije na sekvence programiranega pouka (Platon 1914).

V obdobju srednjeveškega privatnega, individualnega izobraževanja je bilo učenje bolj podobno današnjemu programiranem pouku. Med učiteljem in učencem je obstajal individualni stik, preverjanje je bilo sprotno, učenec je moral biti nenehno dejaven, sodelovati, napredoval je le po obvladanju prejšnje snovi itd. Kajpak nas na tem mestu ne zanima narava in podoba te učne dejavnosti.

Tudi v delih Komenskega najdemo več prvin programiranega pouka. Poudarjal je npr. koncentracijo pozornosti na bistvo učne snovi, sistematičnost in postopnost pouka; spodbujal je k pisanju učbenikov v obliki nagovora in k iskanju dejavnejših učnih oblik, pri katerih bi učitelji manj poučevali, učenci pa se več sami učili; zahteval je takojšnje ugotavljanje učenčevih napak, odstranjevanje preprek za učenje in učinkovito motiviranje; zavzemal se je za dobro utečen, stroju (uri) podoben pouk in za jasnost dnevnih, tedenskih in letnih učnih ciljev. (Mužić, 1970)

Podobne misli je moč najti tudi v delih Pestalozzija. Kot teoretiki programiranega pouka danes, je tudi on pojasnjeval, kolikšno vrednost imajo za uspešno učenje temeljito osvojeni elementi znanja in dopuščal napredovanje učencev šele po preizkušnji poprejšnjega znanja. Sodil je, da je tedaj, kadar učenci odpovedo, najbolj pametno vrniti jih na izhodiščne točke učenja in ponovno razložiti primere pomanjkljivega znanja.

Klasiki meščanske didaktike se kajpak niso zavedali protislovnosti mnogih teh zamisli. S tem, ko so se zavzemali za demokratično, množično in učinkovitejše izobraževanje, tako izobraževanje pa je podpiral vladajoči razred le toliko, kolikor je bilo njemu v prid, so bile njihove zahteve po individualizaciji pouka, aktivnejši in ustvarjalnejši vlogi učencev pri pouku, sprotnem preverjanju znanja, povezovanju teorije s prakso, negovanju mišljenja itd. avtomatično paralizirane. Iz podobnih vzrokov se niso mogli širše uveljaviti tudi mnogi šolsko-reformni poskusi v prvi polovici našega stoletja (npr. Dalton-plan, Winnetka-plan, Jena-plan, gibanje za Novo šolo, Dottrensova individualizacija pouka), ki so vsebovali vidne sestavine današnjega programiranega pouka.

Nekaterim zahtevam programiranega pouka se je najbolj približal ameriški psiholog E. Thorndike, katerega behavioristični psihološki nazori so bili pozneje podlaga amerikanski smeri programiranega pouka. Čeprav se z njim

ni neposredno ukvarjal, je že leta 1912. v knjigi „Education“ razmišljal o originalnejših učnih pripomočkih in o samoizobraževanju. V mislih je imel učbenik, ki bi bil tako zgrajen, da bi posredoval učencem informacije in zahteval od njih samostojno uporabo le-teh. V zvezi s to zamislijo je zapisal: „Če bi se z neko čudežno iznajdbo mogle knjige tako urediti, da bi bila druga stran jasna samo tistemu, ki bi obvladal prvo stran, potem bi se velik del tega, za kar je potrebna danes neposredna aktivnost učitelja, lahko učenci sami naučili“ (Skinner, 1963, str. 335).

Pri iskanju novih pripomočkov za samostojno učenje je imel največ sreče že omenjeni ameriški psiholog S. Pressey, ki je leta 1926 objavil razpravo o učnem stroju in tak stroj tudi skonstruiral. Toda njegova zamisel tedaj zaradi velike gospodarske krize, viška učiteljstva in ker niso bili pripravljeni vzporedno tudi učni programi, ni naletela na širše zanimanje (Nicklis, 1967, str. 90). Zato pa so se v zadnjih dvajsetih letih toliko bolj zavzeto pričeli ukvarjati s programiranim poukom po drugi svetovni vojni, sprva v razvitih državah, pozneje pa skoro po celem svetu. Ponekod (npr. v ZDA in v SZ) so ga pospeševali celo s posebnimi državnimi odloki in drugimi vplivnimi priporočili.

Tudi pri nas v Jugoslaviji nismo stali križem rok, čeprav bi lahko bilo ob ugodnejših raziskovalnih pogojih v tem pogledu več storjenega. Prve obsežnejše informacije o programiranem pouku so pričele izhajati v naši pedagoški publicistiki 1963. leta. Njihovo težišče je bilo usmerjeno k spoznavanju tujih izkušenj, pozneje pa se je delež naših strokovnjakov vedno bolj širil. Dobili smo prve originalne programe in doma napisane ali pa prevedene priročnike o programiranem pouku.

OPREDELITEV PROGRAMIRANEGA POUKA

Po tem kratkem zgodovinskem orisu moremo označiti bistvo programiranega pouka. Njegove poglavitne značilnosti so v tem, da omogoča samoizobraževanje, saj prevzemajo funkcijo posredovanja in utrjevanja določenega znanja učni stroji, s posebno sestavljenimi programi ali pa programirana besedila oziroma učbeniki. Sestavljeni so po posebnih psiholoških, didaktičnih in programsko-tehničnih merilih, ki omogočijo skrbno analizo logičnih struktur in osnovnih pojmov, koncentracijo učnih vsebin okrog temeljnih logičnih osi, programiranje učnih poti, delo v individualnem tempu in po individualiziranih programih, postopno napredovanje, povezovanje neznanega z že znanim in takojšnjo samokontrolo, podkrepitev ter aplikacijo učnih rezultatov. Možnosti sprotnega kontroliranja odgovorov temeljijo na utrjenem sistemu zvez med učencem in učnim virom, da bi bilo zagotovljeno

enakopravno dvosmerno učno komuniciranje. Na splošno moremo reči, da programirani pouk, če je pravilno zastavljen, pri izbiranju, razvrščanju in posredovanju učnih vsebin bolj upošteva dognanja o človekovem učenju kot pa klasični pouk in da vse te procese bolj objektivizira in znanstveno utemeljuje.

O omenjenih značilnostih programiranega pouka, ki so vsebovana v številnih definicijah o programiranem pouku, ni povsem enotnih stališč. Ravnajo se po znanstveni in filozofski usmerjenosti njihovih avtorjev. Enim je bliža behavioristična razlaga, drugim pa kvantitativno kibernetično obravnavanje. Pristaši behavioristične smeri programiranega pouka, ki pojmujejo učenje predvsem kot funkcijo človekovega prilagajanja po načelu dražljaj reakcija (S–R), v svojih definicijah bolj poudarjajo take elemente kot so: „diferencirano spodbujanje, učenje kot operativno kondicioniranje, kratki učni koraki, učenje s pomočjo vprašanj in odgovorov, diskriminativno podkrepljevanje, ekspliciranо učenje, rezultativnost učenja“ itd. Programirani pouk jim pomeni učenje s pomočjo smotrnega podkrepljevanja umskih in motoričnih ravnanj.

V tem duhu odloča programirani pouk npr. Schramm (1963 str. 6), ko pravi, da je to „tisti način učenja, pri katerem nadomešča učitelja program, ki je na voljo vsakemu učencu. Pri učencu povzroča povsem določene načine ravnanja, ki so tako zasnovana in razvrščena, da se bo ravnal učenec po vnaprejšnjih predvidevanjih – z drugimi besedami, da se bo učil, kar mu je predloženo.“ V ozadju te definicije je jasno izražena Skinnerjeva teorija o operativnem kondicioniranju, o učenju, ki je od zunaj pogojeno in dejavno izraženo.

Nasprotno pa predstavniki kibernetične pedagogike bolj poudarjajo naslednje elemente programiranega pouka: „avtomatizacijo učenja, modelirano učenje, upravljanje, vodenje in krmarjenje učenja, sistem zvez med predajnikom in sprejemnikom, kvantifikacijo učnih procesov, učenje kot komuniciranje“ itd. Programirani pouk opredeljujejo kot proces programiranja in upravljanja učenja in poučevanja, kot aplikacijo kibernetike na pedagoško področje.

V tem smislu je opredelil programirani pouk že Crowder, ko pravi, da je to individualna metoda učenja, brez živega učitelja, ki omogoča avtomatizacijo klasičnega učnega procesa. (Lumzdejn in Glazer, 1970, str. 229) B. V. Gnedenko (1966, str. 15) uvršča med bistvene značilnosti programiranega pouka algoritmizacijo, učni stroj ali posebni učbenik, povratno zvezo in individualizacijo učenja. Kibernetični pristop je še bolj izrazit v definiciji Bespalka: (1965, str. 7): „Programirani pouk – to je tak didaktični sistem, v katerem se uresničuje upravljanje učnega procesa po hierarhičnem načelu, z uporabo specialnih naprav upravljanja. Na vrhnji stopnici hierarhične lestvice stoji pedagog, na nižjih pa upravljajoče naprave, ki delajo po programih, ki

so vanje vloženi ali pa se dela s programi samostojno.“ V tej definiciji je sporno zlasti dejstvo, da učenca sploh ne omenja. Če bi ocenjevali avtorjeve poglede na programirani pouk samo po njegovi definiciji, bi mu mogli očitati, da zanemarja antropološke dimenzije programiranega pouka. To toliko prej, ker vnaša v programirani pouk iz kibernetike tudi načelo hierarhičnosti brez vsake omejitve.

Obstajajo tudi definicije programiranega pouka, ki bodisi bolj poudarjajo učenca, psihološke in didaktične značilnosti programiranega pouka ali pa njegove snovne in logične komponente.

Med prve sodi definicija, kjer je zapisano, da je programirani pouk „tehnika pouka, v kateri se učivo organizira in daje v takšni obliki, ki omogoča samoizobraževanje in samokontrolo, kakor tudi dejavnost učenca z individualnim ritmom in minimalnim formalnim predznanjem.“ (Programed Learning, 1964, str. 27)

Kot primer definicij druge vrste navedimo Iteljsonovo (1969, str. 141) opredelitev programiranega pouka. Takole pravi: „Bistvo programiranega pouka se more formulirati na naslednji način: Gradivo nekega učnega predmeta, ki se ga je treba naučiti, se skrbno analizira z vidika njegove logične strukture. Na tej podlagi se odkrivajo njegovi temeljni problemi in zveze med njimi. Celotno učno gradivo se grupira okrog teh pojmov ter se razporeja po zaporedju, kakršno veleva struktura discipline, ki jo preučujemo. Vsaka posamezna tema, ki je tako razporejena, se še naprej deli na vrsto elementarnih nalog za učenje . . .“

Za mnoge definicije je značilno, da predmet programiranega pouka zelo zožujejo ali pa ne zajamejo njegovega bistva. Npr. „Programirani pouk je v bistvu metoda pouka s pomočjo vprašanj in odgovorov.“ (Boulanger). Ali „Programirano učenje, to je taka metoda učenja, ki dovoljuje, da se uči učenec s svojim individualnim tempom in ob minimalni učiteljevi pomoči.“ (Green 1962, str. 127) Tudi M. Bakovljev (1961, str. 291) programirani pouk zelo široko definira, tako da izgublja definicija svoj „differentiam specificam“, ko pravi, da pod pojmom programirani pouk „razumemo pouk, v katerem je vnaprej določena in do podrobnosti razčlenjena ne le učna vsebina, marveč tudi načini njene obdelave.“ Podobno posplošena je tudi definicija, da je „programirani pouk nova tehnika zagotavljanja pogojev za učenje (Suzan Meyer Markle . . . 1964, str. 6).

Mnoge definicije so močno drugačne ob opredeljevanju vloge živega učitelja pri programiranem pouku. Ni malo takih zlasti iz začetnega obdobja, ki poudarjajo, da more programirani oziroma avtomatizirani pouk nadomestiti neposredno navzočnost učitelja. V teh definicijah pogosto naletimo na formulacije: „brez neposredne prisotnosti učitelja“, „brez kontakta učitelja in učenca“, „metoda pouka brez učitelja“, „učenje brez tuje pomoči“, „od učitelja neodvisen učni proces“, „učitelja nadomešča program“ itd.

Če upoštevamo, da je pogojevalo nastanek in razvoj programiranega pouka tudi pomanjkanje učiteljstva in pa sredstev, da bi ga solidno plačevali, je razumljivo, da je ta stran programiranega pouka tako močno izpostavljena.

Vlogo učitelja so podcenjevali tisti, ki so precenjevali vrednost programiranega pouka, ga totalizirali in absolutizirali ter z njim zanemarjali klasične učne poti. Razlikovali so se le v tem, da bi eni učitelja takoj pogrešali, drugim pa se zdi, da smo še sicer zelo daleč od dneva, ko bo živi učitelj podrejen mehaničnemu učitelju, da pa je treba ta proces, ki se je že pričel, vztrajno pospeševati. Kolikor več so si obetali od avtomatizacije in jo nekritično prenašali na vzgojno področje, toliko bolj so zanemarjali živega učitelja in njegove neposredne vzgojno-izobraževalne funkcije, češ da se z učno tehnologijo slabo družijo. Njemu naj bi bilo prepuščeno le izbiranje in programiranje vsebine, vse drugo pa je na skrbi programov. Ker so mešali pojme in pozabljali, da je avtomatizacija nekaterih učnih procesov možna in dovoljena, ne pa tudi avtomatizacija glav in mišljenja učencev, so se bližali nevarnosti, da bi se z zrivanjem učitelja na rob učnega procesa znašli v pedagogiki „brez učitelja“, torej v drugi skrajnosti herbatovske pedagogike „brez otroka“.

Na isti skupni imenovalec je možno uvrstiti definicije, ki poudarjajo objektivizacijo programiranega pouka (Zielinski, Schoeler, 1971, str. 128). Omogočal naj bi boljšo predpripravo, več samoizobraževanja, boljšo učno kontrolo in merjenje rezultatov, predvsem pa večjo humanizacijo med učenci in učiteljem. Učence naj bi osvobodil učnega strahu in zavaroval pred učiteljem in njegovimi neposrednimi odnosi, ki da so vselej obremenjeni s simpatijami in antipatijami, neustaljenostjo, fluktuirajočim razpoloženjem, halo efektom itd. To naj bi veljalo tudi za odnose med učenci. Programirani pouk odpravlja učno konkurenco, „nezdravo tekmovanje“ in še predvsem zasmehovanje in omalovaževanje slabših učencev.

Jasno je, da s takim pavšalnim razvrednotenjem socialnih obeležij klasičnega pouka ne moremo soglašati, dasiravno velja, da je v njem še vse polno asocialnih usedlin. Toda proti njim se ni mogoče boriti s frontalnim negiranjem vsega obstoječega, marveč s hitrejšim vsesplošnim posodabljanjem šole in njenih funkcij. Škodo, ki bi jo povzročili izgubljeni neposredni socialni odnosi med učiteljem in učenci, rešujejo zagovorniki takih konceptov s Salomonskim presekanjem gordijskega vozla tako, da razdvajajo vzgojne in izobraževalne funkcije pouka. Učni stroj naj uči, učitelj pa vzgaja. K sreči imajo te misli vedno manj zagovornikov, kajti glav in src otrok ni mogoče avtomatizirati. Popolnoma se strinjamo z V. Švajcerjem (1966, str. 324), ko pravi: „Človek je po svoji najgloblji naravi socialno bitje in pouk kot trajno prenašanje kompleksnih izkušenj generacij nima samo objektivne funkcije ohranjanja kontinuitete tega iskustva, temveč sodi sam po sebi med najpomembnejše dejavnike socializacije.“

Iz podcenjevanja učiteljeve neposredne navzočnosti pri pouku izvira še ena škodljiva teza programiranega pouka. Kar pogosto zasledimo mnenje, da more shajati programirani pouk tudi s slabše usposobljenim učiteljem, ker je delo in učenje učencev že tako vse prej „pripravljeno". Trdijo, da bi mogel s pomočjo programiranega učbenika zadovoljivo voditi pouk tudi učitelj, ki ni kvalificiran za ta predmet.

Z omenjenimi stališči je usklajeno mnenje, da ni nikakršen problem izvajanje pouka po dobri vnaprejšnji učni pripravi ali programiranih programih, da je le „rutinski, dobro izurjen posel, ki avtomatično poteka", da pri izvajanju pouka učitelj ne sme kreirati, marveč se mora njegova kreativnost izživeti že prej v pripravi. (I. Furlan, 1966, str. 16).

Podobne poglede o vlogi učitelja pri pouku je moč najti med argumenti, ki šolo kot institucijo povsem razvrednotijo. V sicer zdravem prizadevanju, da bi šolo „razšolali" in jo osvobodili izumetničenosti ter odtrganosti od življenja, gredo v drugo skrajnost, v popolno zanikanje šole kot institucije, češ da je „možno danes eliminirati ne le učitelja, marveč tudi šolski sistem" (Finn. J. D. str. 312).

Danes vse bolj prevladuje prepričanje, da je tudi pri programiranem ali kakorkoli avtomatiziranem pouku dobro usposobljen in ustvarjalen učitelj nepogrešljiv člen učnega procesa. Programirani pouk je treba pojmovati kot alternirani pouk z dokaj opredeljenimi funkcijami, ki se z drugimi učnimi metodami, tehnikami in postopki ne izključuje, marveč povezuje. Obdobje zaprtega in izoliranega programiranega učenja, brez neposrednega kontaktiranja med učenci samimi in učiteljem, se umika odprtemu komuniciranju in kombiniranju individualnih in socialnih učnih oblik, ob neposredni navzočnosti učitelja, da bi lahko učencem pomagal in jih spodbujal tudi tedaj, kadar se individualno učijo. Samostojno delo učencev in še zlasti pomen povratne informacije za vodenje pouka zahteva od učitelja še več zbranosti, iznajdljivosti, distribuirane pozornosti, široke razgledanosti, pedagoškega posluha in takta. Pri takem učenju pride v ospredje predvsem regulativna, korektivna in konsultativna funkcija učitelja, ki ne sme biti vsiljiva in neposredna, saj mora pomagati učencu, da bo prišel čim bolj samostojno do cilja.

Res pa je, da omogoča programirani pouk in modernejša izobraževalna tehnika večjo delitev dela z učiteljem. Učitelja razbremeni mnogih opravil, ki niso vselej lažja in še manj le rutinske narave, kakor se običajno misli. V življenju in delu učencev ter učiteljev pravzaprav ni nepomembnih in drugorazrednih dejavnosti ali vsaj ne toliko, kakor se misli. Vse, ki so namenjene resničnemu in načrtnemu oblikovanju osebnosti so enakovredne, dasiravno niso vse, vselej in za vsakega učenca enako pomembne. Meja pomembnosti se ne ravna toliko po zahtevnosti, marveč predvsem po značilnostih, posebnostih in kvaliteti vzgojnega in izobraževalnega dela, ter še zlasti po kakovosti, primernosti in razpoložljivosti programiranega gradiva. Živega učitelja je možno le toliko pogrešati, kolikor ga glede na smotre pouka lahko enako-

vredno nadomestijo programirani programi in druga izobraževalna tehnologija. Takih funkcij in nalog pouka pa še zdaleč ni toliko, kolikor jih nekateri vidijo. Zato moremo pritrditi Skinnerju (1958, str. 63), ko pravi, da so učni stroji „izvrstno sredstvo za varčevanje učiteljevega časa in za olajšanje njegovega dela. Če prepusti učitelj stroju tiste učne funkcije, ki jih je možno mehanizirati, se osvobodi za svoje nenadomestljive človeške naloge v učnem procesu."

Od učitelja kot strokovnjaka in še zlasti kot osebnosti so neodtujljive zlasti take naloge kot so: vzgajanje, programiranje nalog, identificiranje učencev, individualizacija učenja in pomoči, celostno preverjanje, porajanje problemskih učnih situacij, interpretacija in razlaga težjih ali večplastnih vzgojno izobraževalnih vsebin, problemov, stališč, povezovanje in sintetiziranje znanj v okviru enega in več predmetov, motiviranje, reguliranje vzgojno-izobraževalnega dela itd.

Poleg te neposredne vzgojno-izobraževalne funkcije so povezani z živim učiteljem še njegovi posredni vplivi na odnos učencev do programiranega pouka. Izkušnje kažejo, da se učenci ne radi odpovedo dobremu, demokratičnemu in humanemu učitelju–intelektualcu, da pa slabega in avtokratičnega učitelja kaj radi zamenjajo z avtomatiziranim poukom.

Mislim, da se ob razmišljanju o vlogi živega učitelja pri programiranem pouku in v sodobni šoli sploh lahko brez pridržkov pridružimo stališčem Lande (1966, str. 80), da je „učitelj bil in ostane vodilni člen učnega procesa .... Vplivov njegove osebnosti ne more zamenjati nikakršen učbenik in nikakršen stroj." K temu moremo dodati, da velja to še zlasti za našo samoupravno socialistično šolo, ki je dolžna razvijati pri bodočih samoupravljalcih poglobljeno, zavestno, samostojno, raznovrstno in kritično mišljenje ter druge zahtevne socialne in individualne osebnostne kvalitete. Drugo je seveda vprašanje, ali je možno privabiti v prosvetne vrste, spričo splošne razvrednotenosti tega poklica, dovolj ustvarjalnih učiteljev, ki bodo kos težkim in odgovornim nalogam sodobne šole.

Iz tega zornega kota je treba izhajati pri didaktični klasifikaciji programiranega pouka, pri iskanju njegovega „višje rodnega pojma". Tudi v tem pogledu obstaja v definicijah velika raznolikost. Enim je programirani pouk učna tehnika, instrument pomoči, postopek, drugim metoda, tretjim pa kar posebni sistem, organizacija in vrsta pouka.

Omenjena raznolikost izvira iz vloge, ki jo posamezni avtorji priznavajo programiranemu pouku. Tisti, ki ga izolirajo od ostalih učnih oblik, metod in tehnik ter od živega učitelja, mu radi pripisujejo širše in samostojnejše okvire. Zanje je vsesplošni učni okvir, sistem ali organizacija pouka, ki je primerna za vse vzgojno-izobraževalne namene, njegove zakonitosti pa v nasprotju z vlogo živega učitelja. Jasno je, da se v takih klasifikacijah preveč pričakuje od programiranega pouka, podcenjujejo pa obstoječe učene metode. Nasprotno pa zožujejo programirani pouk na golo učno tehniko, posto-

pek ali instrument tisti, ki ta pedagoški pojav podcenjujejo in vanj ne zaupajo.

Mislim, da bomo najbliže resnici, če se izognemo obema skrajnostima in se pridružimo stališčem, po katerih je programirani pouk le ena izmed metod poučevanja in učenja. Potemtakem bi lahko rekli, da je programirani pouk učna metoda, ki omogoča s pomočjo didaktično in tehnično posebej in vnaprej pripravljenih programov ter drugih ustreznih učnih virov in pripomočkov relativno samostojno in individualizirano učenje, tekoče dvosmerno komuniciranje in pravočasno povratno informiranje.

TEORETIČNA IZHODIŠČA PROGRAMIRANEGA POUKA

Kakor smo že omenili in tudi dokazali, o vseh teh bistvenih lastnostih programiranega pouka ni enotnih stališč. Odvisna so od teoretične, idejne in družbenopolitične usmerjenosti ter življenjskega okolja njihovih avtorjev. Doslej sta se izoblikovala dva temeljna modela in sicer behavioristična in kibernetična smer programiranega pouka. Skušajmo obe usmeritvi nekoliko bolj razčleniti, da bi laže dojeli teoretične temelje tega didaktičnega pojava. Na tej podlagi želimo priti do dialektične sinteze in marksistične zasnovanosti programiranega pouka, ki bo sprejemljiv za našo samoupravno in marksistično naravnano šolo.

BEHAVIORISTIČNA SMER PROGRAMIRANEGA POUKA

Rojstvo programiranega pouka je bilo pod močnim vplivom behavioristične psihologije, Pavlove refleksologije in Darvinove adaptacijske teorije. Behavioristična psihologija se je ukvarjala z mehanizmi prilagajanja in učenja pri živalih ter dokazovala v teh procesih ne le zgodovinsko in razvojno kontinuiteto med živaljo in človekom, temveč tudi veliko kakovostno sorodnost. Na podlagi enostavnih, laže spoznavnih mehanizmov učenja pri živalih je razlagala tudi kompleksnejše pojave človekove umske dejavnosti, izhajajoč iz domneve, da je bistvo učenja asociiranje dražljajev in reakcij in da je učna aktivnost izraz reagiranja na dražljaje. Dva najvidnejša predstavnika te psihološke in filozofske smeri J. B. Watson in E. Thorndike sta to povezanost med živaljo in človekom zelo konkretno izrazila. Prvi je v predgovoru knjige „Psihologija kot znanost“ jasno poudaril, da je pri nastajanju dela pojmoval človeka kot živalski organizem, drugi pa je v svojem delu „Človek in njegova dejavnost“ zapisal, da determinira človekovo duševnost, dednost in da na biološko determinirane meje človekova zavestna aktivnost nima bistvenega vpliva (Šoljan, 1969, str. 289). Podobno je mislil še Skinner, ko je zapisal: „Proces učenja je danes mnogo bolj razumljiv. Velik del našega znanja o učenju izvira iz proučevanja ravnanj nižjih organizmov. Toda ta spoznanja veljajo iznenadujoče tudi za ljudi“ (Skinner 1958, str. 40).

Za razliko od kognitivnih teorij, po katerih je učenje najzahtevnejša oblika umske dejavnosti, dojemanje in umevanje strukturnih in problemskih komponent resničnosti, je zreducirala behavioristična psihologija učenje človeka na mehanični odnos med dražljajem (stimulus) in reakcijo (S–R), na asociiranje in podkrepljevanje, njegovo duševnost pa razlagala na podlagi njenih zunanjih manifestacij in reakcij. S pojmom učenje je v bistvu označevala razvijanje in spreminjanje človekovega ravnanja v smislu prilagajanja okolju. Zato ji pomeni človek le splet različnih načinov in oblik ravnanja, ta ravnanja pa edino raziskovanja vredno področje. V tem pogledu ne dela pomembnih razlik med enostavnejšim instrumentalnim, signalnim, motoričnim, spominskim učenjem in med zahtevnejšim pojmovnim, problemskim, kompleksnejšim učenjem.

Behavioristična psihologija sicer ni povsem zanikala tako imenovane srednje zveze med dražljajem in odzivom. Priznavala je posredovalno vlogo organizma in subjektivno predelavo dražljajev. Zlasti njeni kasnejši predstavniki (C. L. Hull, R. S. Woodworth) so teorijo učenja po formuli dražljaj–reakcija dopolnjevali s posredovalno vlogo organizma (dražljaj–organizem–reakcija). Menili so, da reakcija ni odvisna samo od dražljaja, temveč tudi od organizma in njegovih posredovalnih dojevnikov. Vendar se behavioristična psihologija, ki je menila, da notranja stran človekovega duševnega življenja ni poznana in spoznavna in ker je gradila vse učenje na zunanjih manifestacijah ter gledala na rezultate učenja le z njihove praktične strani ravnanja, za te vmesne intervenirajoče variable ni dosti menila. S tega agnostičnega stališča je prav signifikantno srečanje dveh behavioristov: „Dober dan! Vidim, da vam gre dobro. In kako gre meni? “ V tej anekdoti je duhovito označeno podcenjevanje introspekcije in vsega subjektivnega v duševnem življenju.

V pogledu zanemarjanja fizioloških pojavov človekove duševnosti, je behaviorizem bistveno zaostajal za refleksologijo Pavlova, ki je v znanih eksperimentih dokazoval fiziološke osnove učenja in njegove fiziološke procese. Kakor je poznano, je Pavlov ugotovil, da je vezanje pogojnih inefleksov na brezpogojne možno in da je to kondicioniranje (pogojevanje) fiziološka podlaga signalnega in asociativnega učenja. Ob vzdraženju več mest v živčevju, v možganski skorji (corteksu) nastopi fiziološka „težnja“ po funkcionalnem povezovanju teh mest, kar olajša asociiranje in prehajanje živčnih dražljajev. Za aktiviranje neke zveze je pozneje dovolj, da se aktivira le eno živčno žarišče, pa že pride pod določenimi pogoji do avtomatičnega vzdraženja tudi drugega središča v corteksu in do povezave, ki je pred tem že delovala. Med temi pogoji je najpomembnejše utrjevanje in podkrepljevanje teh zvez s sredstvi, ki povzročajo organizmu občutek ugodja in zadovoljstva.

Iz behaviorističnih izhodišč, ki so bila že tedaj deležna mnogih kritik, sta izšli za nastanek programiranega pouka zelo pomembni teoriji o učenju

in sicer teoriji E. Thorndika in B. V. Skinnerja. Znana sta po poskusih z živalmi in po več ali manj avtomatičnem prenašanju teh izkušenj na učenje človeka.

THORNDIKOV DELEŽ K PROGRAMIRANEMU POUKU

Thorndike je gradil učenje živali in človeka v bistvu na asociacijah, na teoriji, katere začetki segajo še v antiko (Aristotel). Njeno bistvo je v povezovanju dveh ali več duševnih pojavov, kadar nastopajo v pogojih prostorske in časovne bližine, podobnosti ali nasprotja. Čim je sprožen eden izmed duševnih pojavov, se avtomatično aktivirajo tudi drugi, ki so s prvim kakorkoli povezani. Thorndiku asociacija ne pomeni povezovanje duševnih vsebin (kot npr. pri Herbartu povezovanje predstav), temveč povezovanje dražljajev in reakcij. Svoje učenje je označil kot doktrino, po kateri so vsi duševni procesi funkcija prirojenih in pridobljenih zvez, zunanjih dražljajev in reakcij nanje. Na tej podlagi in pa na v bistvu že prej poznanem učenju po načelu „poskusov in zmot" (trial and error), je dodal Thorndike klasičnim pravilom asociiranja še nekaj svojih pravil, izmed katerih sta zlasti dve imeli precejšnji vpliv na programirani pouk (Thorndike, 1930).

Jedro prvega pravila, ki ga je imenoval „zakon učinka", bi bilo v tem, da se zveze med dražljaji in reakcijami krepijo, kadar povzročajo zadovoljstvo organizma, in nasprotno slabijo, če vodijo k nezadovoljstvu. Po trdnosti teh zvez je moči z gotovostjo predvidevati, ali se bodo reakcije organizma v podobnih položajih ponavljale in v kakšnih presledkih. Z „zakonom učinka" je povezoval Thorndike še širjenje učinka. Z nagrado ni okrepljena le tista zveza, ki spada neposredno k nagradi, ki je nagrajena, temveč tudi mejne zveze, ki so z nagrajenimi le posredno povezane.

S tem zakonom, s katerim je močno razširil do tedaj znana učna navodila, je Thorndike poudaril vrednost učnih motivov. Z izkušnjami, ki si jih je pridobil pri dresiranju živali, je dokazoval, da vaje brez zavzetosti in vneme organizma, z ravnodušnim odnosom do uspehov in neuspehov ne rodijo plodov. Aplicirajoč ta spoznanja na učenje človeka, je učiteljem svetoval, naj nagrajujejo dobre učne rezultate učencev in naj jih varujejo pred neuspehi, ki vodijo k čemernosti in nezadovoljstvu. V programiranem pouku prihaja ta zahteva do izraza v malih učnih korakih in v pogostih podkrepitvah pravilnih odgovorov.

Drugo pravilo je imenoval Thorndike „zakon vaje". Reakcija na neko situacijo bo toliko trdneje povezana s to situacijo, kolikor pogosteje bo z njo nastopala in čim bolj intenzivna in trajna bo ta povezava. V bistvu gre za novo formulacijo tradicionalnega pravila, da se asociacije s ponavljanjem utrjujejo. Da je moč asociiranja v funkciji ponavljanja, je bilo v programira-

nem pouku upoštevano predvsem na ta način, da se novi pojmi v zgradbi programa večkrat pojavljajo in v različnih zvezah.

Thorndike je bil prepričan, da veljata ta zakona tudi za učenje ljudi, zato se je začel z njim temeljiteje ukvarjati. Nove izkušnje so ga privedle do nekaterih modifikacij prejšnjih stališč. Tako je npr. zakon vaje še obdržal, toda golo ponavljanje asociacij je ostalo po vrednosti daleč za vlogo, kakršno je pripisoval nagradi in drugim spodbudnim sredstvom, ki prek ugodja vplivajo na selektivno krepitev zvez med dražljaji in reakcijami, na učenje. Zavrnil je tudi svoje prvotno stališče, da imata kazen in nagrada enako motivacijsko moč, da kazen negativna ravnanja prav toliko slabi, kolikor nagrada pozitivno krepi. Prednost je dal nagradi in počutju zadovoljstva. Zato se je zavzemal za pozitivno spodbujanje učencev in za takojšnje potrjevanje njihovega ravnanja (1930, str. 347).

Bil je mnenja, da je možno preprečevati napačna ravnanja učencev z nadomeščanjem le-teh s primernimi „dražljajsko-reakcijskimi zvezami“ in s stalnim spodbujanjem. Učitelje je opozarjal, naj ne skoparijo z enostavnimi, toda učinkovitimi prizadevanji za učenčeve učne in vzgojne rezultate ter jih svaril pred praznimi obeti, kadar reagirajo na nezaželena ravnanja učencev s kaznimi. Prepričeval jih je, naj posvetijo vso skrb temu, da bodo prišli učenci takoj, od začetka do pravilnih odgovorov ali rešitev in prek priznanj zanje do ugodnega počutja.

Pedagoške posledice Thorndikovih pogledov na učenje so bile raznovrstne, med njimi tudi koristne. Gre mu velik delež zaslug za danes že močno razširjeno prepričanje, da je za usmerjanje ravnanja in za učenje učencev sploh mnogo bolj učinkovito pozitivno spodbujanje kot pa kaznovanje. Močno se je približal resnici, da je za preprečevanje slabega in razvijanje dobrega v človeku učinkovitejša permisivna vzgoja kot pa neposredno spoprijemanje z njegovimi slabostmi in z represivnimi vzgojnimi sredstvi. Toda kljub tem koristnim spoznanjem in upoštevanjem nekaterih posebnosti človekovega učenja, je ostala za Thorndika krepitev zvez med dražljaji in reakcijami temeljni model psihologije učenja. Njegova pričakovanja, da je po tej poti moč najti ključ za razumevanje zahtevnejših in sestavljenejših oblik človekovega učenja, se niso uresničila.

SKINNERJEV DELEŽ K PROGRAMIRANEMU POUKU

Thorndikovim nazorom je bila blizu Skinnerjeva teorija o učenju. Sprejel je behavioristično razlago, da je bistvo učenja spreminjanje ravnanja po načelu dražljaj–reakcija (R–S). Vendar je Skinner to teorijo na nekaterih mestih močno dopolnil, z analiziranjem in opisovanjem človekove lastne notranje dejavnosti. Predvsem je razvijal naprej teorijo podkrepitve in jo konkretiziral v programiranem načinu učenja.

Skinner je ločil dve vrsti reagiranja organizmov in sicer reaktivna, po zunanjih indentificiranih dražljajih povzročena dejanja (respondent behavior) v smislu Pavlove refleksologije in pa spontana ali operativna ravnanja (operant behavior), katerih dražljaji niso tako preprosti in lahko ugotovljivi. Od prvih se razlikujejo slednja po tem, da niso izzvana samo od zunaj, marveč so mnogo bolj spontana in pogojena po organizmu samem ter porojena iz njega samega. Pokazalo se je, da je možno pogojevati (kondicionirati) ne le naravne (brezpogojne) dražljaje, marveč tudi naučene dejavnosti, ki vodijo k uspehu. Skinnerju pomeni operativno ravnanje „pojem, ki poudarja, da ravnanje vpliva na okolje in izzove določene posledice . . ., označitev tistih oblik ravnanja, ki so določena po lastnih posledicah" (Skinner 1953, str. 65). Operativno ravnanje, povzročeno predvsem po posledicah prejšnjega dejanja, naj bi bilo značilno za človeško ravnanje, ki je dejavno do okolice, v nasprotju z reaktivnim ravnanjem, ki se pasivno odziva na dražljaje. Poudarjal je, da je človekovo ravnanje vselej determinirano po prejšnjem ravnanju, oziroma učenju („multiple causation"). V tem pogledu se je naslonil Skinner na enega izmed predhodnikov psihologije ravnanja, na J. Deweya. Tudi on je menil, da nosi vsako dejanje težnjo po nadaljnjem delovanju in ponavljanju in da je ravnanje samo pogoj kontinuitete in zboljševanja človekove dejavnosti. „Splošna značilnost neke oblike ravnanja je – pravi Dewey – da vsaka izkušnja spreminja tistega, ki to izkušnjo nosi, medtem ko ta sprememba spet vpliva na kvaliteto naslednjih ravnanj" (Correll 1963, str. 46).

Skinner je s svojo razlago nasprotoval stališčem, po katerih bi bilo možno aktivirati organizme le z vodenimi in kontroliranimi dražljaji od zunaj in dokazoval, da je največji problem učenja v tem, kako preprečiti ali pa zagotoviti nanj vplive prejšnjih izkušenj. Odgovor na to vprašanje je iskal in tudi našel v nadziranju posledic učenčevega ravnanja s pomočjo podkrepljevanja, ki ga je izvedel iz Thorndikovega „zakona učinka".

Bilo bi kajpak napačno, če bi si razlagali Skinnerjeva operativna ravnanja kot povsem subjektivna in neodvisna od zunanjih vplivov. Taka razlaga bi ga oddaljila od behaviorizma. V resnici pa so Skinnerjeva ravnanja tudi sprožena in vodena od zunaj. Vendar morajo biti ti dražljaji taki in tako podkrepljeni, da bodo učenci uspevali in motivirani za nadaljnje ravnanje, za prostovoljno sprejemanje in odzivanje na dražljaje od zunaj. S podkrepljevanjem preprečujemo prisiljevanje učencev, ne pa tudi usmerjanje njihovega učenja od zunaj.

Na tej podlagi, to je s pomočjo podkrepitve, ki je osrednji pojem psihologije ravnanja, je zgradil Skinner teorijo učenja. Zanj je temeljno vprašanje, kako napraviti učenje odvisno od njegovih posledic, zagotoviti vpliv teh posledic na spreminjanje ravnanja in na njegovo ponavljivost. Če govori Thorndike o nagradi in kazni, o ugodju in neugodju, ki naj od zunaj krepi ali slabi zvezo med dražljajem in reakcijo, govori Skinner predvsem o posle-

dičnih dražljajih ravnanja samega, o njegovih imanentnih posledicah, ki ravnanje podkrepijo ali pa slabijo. Proces oblikovanja ravnanja po tej poti, s pomočjo podkrepitve, je imenoval Skinner dejavno pogojevanje oziroma operativno (instrumentalno) kondicioniranje, mnogi pa ga imenujejo kar učenje po uspehu.

Podkrepljevanje subjektovih ravnanj ima v Skinnerjevi teoriji učenja osrednjo vlogo. Čeprav je bil proti poskusom najti za ravnanje en sam povzročitelj in je zagovarjal multiplicitno determinacijo dejanj, je vendar priznaval podkrepitvam, ki izhajajo iz posledic ravnanja, odločujoč pomen. Pripisoval jim je vsesplošno moč, ki zmorejo skoro poljubno spreminjati in usmerjati ravnanje in vedenje tudi človeka.

Sam po sebi je tak model učenja sprejemljiv, zlasti če ga ne absolutiziramo in poenostavljamo. Žal se behavioristom to rado dogaja. Učenje prepogosto spreminjajo v mehansko asociiranje podkrepljenih dražljajev in odzivov, da bi se učenec privadil določenemu ravnanju. Na miselne aktivnosti radi pozabljajo, to pa ne preseneča, saj so Skinner in njegovi sodelavci eksperimentalne rezultate iz živalskega laboratorija slepo prenašali na učenje učencev. Značilno je, da ne govorijo o učni snovi, znanju in o podobnih človekovih izobrazbenih kategorijah, temveč preprosto o „repertoarju“. Ta pojem uporabljajo za vse, ker se učijo golobi in za vse, kar se učijo učenci. Med razvijanjem ravnanja živali in ravnanja učencev v razredu po njihovo ni bistvene razlike. „Tako golobi kot otroci izražajo komplekse operativnega ravnanja. Eni in drugi zahtevajo skrben program na podlagi postopnega napredovanja po korakih“ (Holland, 1960, str. 167).

Če prenesemo Skinnerjevo shemo dražljaj – reakcija – podkrepitev na učni proces, bi bile zanj značilne 3 stopnje. V prvi fazi pridejo učenci v stik z novo učno snovjo, z informacijo, ki jim jo, razčlenjeno na elementarne korake, posreduje programirano besedilo ali pa učni stroj. V drugi fazi se učenci odzovejo na ta zunanji dražljaj z lastno dejavnostjo tako, da rešujejo naloge ali pa odgovarjajo na postavljena vprašanja. Tretja stopnja je iz kontrole rezultatov in predstavlja hkrati tudi podkrepitev, ko začutijo učenci zadovoljstvo ob posledicah pravilno rešenih nalog. Nagrajeni so s tem, da takoj zvedo za svoje pravilne odgovore, oziroma da dobijo zanje takojšnjo potrditev. Zato mora biti učni program tako zgrajen, da ne dopušča napačnih odgovorov in da pravilnost odgovorov takoj potrjuje. Tekoče nagrajevanje spodbuja učence k učenju. Učna motivacija obstaja torej v tekočih uspehih, ki vplivajo na bodoče ravnanje. Učencem se ni treba več učiti po Thorndikovem načelu „poskusov in zmot“, saj jih lahko učitelj ali program z izbirnim podkrepljevanjem sicer postopno, toda sistematično in naravnost vodi k cilju.

Kaj Skinner podkrepljuje? Poudariti je treba, da se veže njegova podkrepitev le na zunanje pojave ravnanja, in da z notranjim smislom in potekom samega ravnanja oziroma odziva ni dovolj povezana. Ugotavlja le

zunanjo pravilnost ali nepravilnost odgovorov in rešitev ne glede na to, kako je učenec do njih prišel in ali se jih sploh zaveda, medtem ko utemeljevanje ocene (podkrepitve) Skinnerjeva teorija učenja sploh ne pozna, kar je seveda njena velika slabost. Največkrat ostane prikrit učencu tudi vir, vzrok napak, kakor tudi pota in načini odstranjevanja ter preprečevanja le-teh.

Skinnerjeva teorija o učenju poudarja bolj rezultate, manj pa procese učenja. Danes pa je nesporno dejstvo, da more pripeljati k resničnemu obvladanju znanj in razvijanju sposobnosti le dejavno oblikovanje notranjih duševnih operacij in procesov. Že preprosta zaznava je le ob zunanji podkrepitvi, brez notranje angažiranosti, manj učinkovita. Še bolj velja to za zahtevnejše učne dejavnosti, kot je obvladanje pojmov, zakonitosti, reševanje problemov, dokazovanje itd.

Potemtakem je malo učinkovita vsaka teorija o učenju, ki gradi le na rezultatih, zanemarja pa notranje dejavnosti do teh rezultatov in duševne procese, ki naj bi jih te aktivnosti razvijale. Take teorije programirajo in regulirajo le učne rezultate, ne pa procesov le-teh oziroma celotne poti učenja in razvijanja učencev.

Ni sprejemljiva teza, da se vse subjektivne učne silnice in dejavnosti učencev ustrezno izražajo v njihovem ravnanju oziroma v rezultatih njihovega delovanja in da se s podkrepljevanjem zunanjega avtomatsko podkrepljuje tudi notranje. Med pojavnostjo in bistvom, med obliko in vsebino so lahko pomembne razlike. Zato je zmotno misliti, da je vsaka podkrepitev rezultatov hkrati potrditev tistega, kar v resnici želimo spodbuditi. Pri programiranem pouku klasičnega tipa se ne redko podkrepljujejo ugibanje, mehanično odzivanje, preprosto asociiranje, spominsko zapomnevanje itd., torej tisto, kar je treba v naši šoli pametno omejevati, včasih pa tudi preprečevati.

Spodbujanje učencev s pomočjo podkrepljevanja in potrjevanja učenčevih učnih rezultatov ter njegove dejavnosti sploh, je pomembna naloga tudi naše šole. Psihologiji ravnanja gre zasluga, da jo je močno dvignila in kar je še pomembnejše, da je iskala tudi odgovor na vprašanje, kako spodbujati. Toda podkrepljevanje v naši šoli mora izhajati ne le iz rezultatov učenja, temveč predvsem iz analize samega učnega procesa, iz njegovih kakovostnih značilnosti, pri čemer je treba upoštevati poleg splošnih zakonitosti učenja tudi učenčeve individualne učne posebnosti in pogoje. Samo na ta način je možno učenčeve učne uspehe ali neuspehe, izvor in naravo njegovih napak pravilno razumeti in odstranjevati, pridobivanje znanja in razvijanje sposobnosti učencev pa uspešno voditi in usmerjati.

Vrste in tehnike podkrepljevanja

Skinnerja je zanimalo, kaj vpliva na ravnanje podkrepitveno in kaj zaviralno. Odgovore na ta vprašanja je iskal po skustveni poti – do teoretičnih domnev je bil zelo nezaupljiv – na podlagi ugotavljanja zunanjih odnosov

med dražljaji in reakcijami, medtem ko ga vmesna pot od dražljaja k reakciji ali tako imenovane intervenirajoče variable (intermediate behavior) niso zanimale. Spričo tega imenujejo Skinnerjevo teorijo „radikalni behaviorizem“ ali pa „psihologija praznega organizma“ (Skowronek, 1970, str. 38).

Skinner razlikuje pozitivne in negativne podkrepitve. Pozitivna podkrepitev je tisti dražljaj, ki spodbuja k določenemu ravnanju, če je prisoten in ga preprečuje, če je odsoten. Za negativno podkrepitev pa velja ravno nasprotno. Negativna podkrepitev je doživetje neuspeha ali odsotnost priznanja. Če je negativni posledični dražljaj navzoč, slabi spreminjanje in ponavljanje ravnanja ter ju krepi, če ga ni. Enako vlogo kot pri Thorndiku kazenske posledice ima pri Skinnerju prisotnost negativnega dražljaja, oziroma to, da ni pozitivnega dražljaja.

Med pozitivne podkrepitve je prišteval Skinner v prvi vrsti vse, kar zadovoljuje otrokove želje in potrebe, kar mu poraja ugodje. Otroci se lahko ure dolgo ukvarjajo z nečim, kar jim daje občutek, da nekaj spreminjajo, kar teši njihove naravne potrebe in kar jih varuje pred neugodnimi posledicami. Ko je Skinner spoznal, da samo s temi motivi učenja človeka ne more pojasniti, je iz primarnih podkrepitev izvedel še sekundarne podkrepitve, kot so pohvala, nagrada, priznanje, ocena, učiteljeva dobrovoljnost, naklonjenost in še zlasti navadna povratna informacija o tem, kako človek kakšno delo opravi. Šele, če odpovedo tudi te podkrepitve, dopušča uporabo negativnih dražljajev, torej tistih, ki povzročajo neugodje subjekta.

Skinner in kasnejši predstavniki psihologije ravnanja so kazen kot motivacijsko sredstvo bolj odklanjali kot pa Thorndike. Zanikali so, da bi bila to negativna podkrepitev, saj ne more odstraniti vzrokov nezaželenega ravnanja. Otrok zaradi nje ne postane boljši. Največ, kar zmore, je, da potlači, zadrži ali pa preusmeri zunanje manifestacije nekega ravnanja. Pa še to zmore prej, če je redka, občasna, periodična kot pa, če je nenehna, kontinuirana.

Če kazen ni učinkovita, se v psihologiji ravnanja postavlja vprašanje, katera sredstva pridejo v poštev, da bi z njimi izpostavili učenčevo negativno ravnanje zaviralnim vplivom. Na to vprašanje odgovarja predvsem s temi možnostmi (Correll 1971, str. 62).

Nezaželena ravnanja je moč zavirati tako, da neko pozitivno ravnanje, ki je povezano z nezaželenim, močno podkrepimo, da bi to pozitivno ravnanje pretehtalo nepodkrepljenega. Ta teorija je bila blizu sodobnemu spoznanju, da otrokovih slabosti ni mogoče uspešno odstranjevati in preprečevati, če se z njimi neposredno bodemo. Mnogo bolj učinkovito je osredotočiti vzgojno pozornost na razvijanje otrokovih pozitivnih sil, ki ne bodo le protiutež slabostim, temveč tudi njihov „grobar“. Tudi v človeku dobro in slabo ne more živeti hkrati in na istem mestu, marveč se uveljavi tisto, kar je močnejše.

Psihologija ravnanja je upoštevala tudi preprečevanje motivov za nezaželena dejanja. Vsak učitelj dobro ve, da je npr. učenčeva agresivnost

pogosto le izraz njegovih nezadovoljenih potreb po priznanju in upoštevanju in da s spremenjenim odnosom do takega učenca, ne da bi ga bilo treba kaznovati, spremeni tudi njegovo vedenje in ravnanje.

Te poti za odstranjevanje potreb po kaznovanju, ki je za naše poglede najbolj pristna in zato tudi najbolj učinkovita, psihologija ravnanja ni najbolj cenila. To je razumljivo, če upoštevamo, da so motivi ravnanja zelo subjektivni, nedostopni in težko neposredno spoznavni, psihologijo ravnanja pa je zanimalo predvsem objektivno, pojavno in zaznavno. Zvesta svoji motivacijski teoriji je v borbi proti kaznovanju postavila na prvo mesto zahtevo, da nezaželeno ravnanje ne sme biti podkrepljeno. Njegove negativne posledice bo učenec najbolj učinkovito občutil, če okolje na tako ravnanje ne bo pritrdilno reagiralo.

Skinner je opremil teorijo podkrepitve, ki je v bistvu izšla iz njegovih laboratorijskih opazovanj živali, z mnogimi pravili in tehnikami, izmed katerih jih navajamo na tem mestu le nekaj. Velik pomen je pripisoval časovni razdalji med ravnanjem in njegovimi podkrepitvenimi posledicami. Ravnanje mora biti podkrepljeno čim prej, sicer se moč podkrepitve močno zmanjša. Podkrepitev mora biti prilogojena tistemu ravnanju, ki ga želimo utrditi ali oslabiti, biti mora torej ustrezna in selektivna. Veliko vrednost je pripisoval Skinner številu podkrepitev. Le-teh ni nikoli preveč. Celo navidez preprosta naloga kot npr. pravilno pisanje kakšne besede, zahteva več različnih učnih korakov, katerih vsak mora biti podkrepljen (1958, str. 46). Brez teh pogostih podkrepitev, zlasti v začetku učenja, zanimanje zanj slabi ali pa se prenese na druge, za učenje moteče aktivnosti.

Skinner je pojmoval učenje kot postopno oblikovanje in spreminjanje ravnanja, kot postopno približevanje cilju. Ker je večina ravnanj celostnih, sestavljenih, jih je možno osvojiti le po analitični poti, razstavljene na čim manjše učne korake. Majhni učni koraki so po tej teoriji pogoj, da morejo učenci nanje odgovoriti, da so deležni dovolj podkrepitev, da ni učenje prezahtevno in da se ne utrdijo napačna ravnanja.

Ne bo odveč, če zaradi preglednosti povzamemo nekaj Skinnerjevih najbolj poudarjenih misli o učenju in podkrepitvi (Lysanght, Williams, 1966, str. 5):

– individuum se uči in spreminja svoje ravnanje tako, da opazuje posledice svojega delovanja;
– povratni učinki ali podkrepitve povečajo verjetnost, da se bodo kakšna ravnanja ponovila;
– če podkrepitve oslabijo ali celo prenehajo, se verjetnost ponavljanja ravnanja zmanjša;
– z deferenciarnim podkrepljevanjem učencev, s katerim zaželena ravnanja podkrepljujemo, nezaželena pa ne, je moč postopno razvijati in usmerjati vsako ravnanje učencev;

– podkrepitev veča dejavnost in vztrajnost učencev, pospešuje delovni tempo, zmanjšuje pozabljanje, povečuje zanimanje in veselje za učenje ter daje učencem občutek, da se sami učijo (emocionalni učinek podkrepitve).

Skinner se je upravičeno bal, da bodo težave in slabosti šolske prakse resno ovirale uresničevanje njegovih zamisli. Najbolj jim bo v napoto prevladovanje negativnih podkrepitev. Učenci se učijo predvsem zato, da bi se izognili pritiskom, kaznim, slabim ocenam itd. Strah, kaj bo, če določenih dolžnosti ne bodo dobro opravili, sproti paralizira pozitivne učinke podkrepitve, ki izhaja predvsem iz dobro opravljenega dela. Kakor glede narave podkrepitve, je bil Skinner zaskrbljen tudi zavoljo časovne zaporednosti podkrepljevanja. Časovni presledki med izvršenim dejanjem in seznanjanjem učencev z rezultati njihovega dela v današnji šoli niso v skladu z optimalno učinkovitostjo podkrepitve. Običajno trajajo ti presledki dneve in celo tedne, zlasti pri pismenih šolskih nalogah in tam, kjer učitelji ocene prikrivajo. Največkrat pogojuje to slabost preveliko število učencev na enega učitelja.

Skinner je pravilno ugotavljal, da ni potrebnih pogojev za uspešno poučevanje in učenje. Njegove zamisli bi bile uresničljive le, če bi se pouk popolnoma individualiziral, če bi imel vsak učenec svojega učitelja. To je pa kajpak utopija, in tega se je Skinner zavedal. Zato je iskal rešitve po drugi poti. Navdušil se je za „avtomatskega“ učitelja, torej za programirane učne programe in učne stroje ali na kratko povedano za programirano učenje. Programirano učenje naj bi omogočilo učencem, da bodo napredovali korak za korakom, da bo vsak njihov pravilni odgovor podkrepljen, da bo zaradi postopnosti zmogel učenje vsak učenec, da bo zagotovljen individualni tempo učenja, da bo postalo učenje samostojno, intimno in nemoteno in da bodo učenci dejavni pri učenju. S temi vprašanji se ukvarja danes sto in sto raziskovalnih ustanov in šol, zlasti v ZDA in v SZ, pod njunim vplivom pa tudi v vseh razvitejših državah zahodne in vzhodne Evrope ter drugih celin.

DRUŽBENA POGOJENOST BEHAVIORISTIČNE SMERI PROGRAMIRANEGA POUKA

Na koncu tega poglavja si oglejmo še nekaj družbenih in idejnih izhodišč behavioristične smeri programiranega pouka in poskusimo odgovoriti na vprašanje, zakaj se je prav v Ameriki tako močno razširila. Dasiravno Skinner rad poudarja empirični izvor svoje teorije, njenega deduktivnega teoretičnega ozadja ne more prikriti. Teorija operantnega ravnanja, na katero je oprl programirani pouk, je pod izrazitim vplivom tamkajšnjih družbenoekonomskih razmer. V primerjavi z evropskim je ameriški način življenja

mnogo bolj pragmatičen ter usmerjen k uporabnim in civilizacijskim dobrinam. Ideje kot so oblikovanje osebnosti, humanistična občutljivost, medčloveška solidarnost, harmonični razvoj itd., so zvečina manj pomembne vrednote ali pa pod izrazitim vplivom posebnosti ameriške zgodovine in tamkajšnje življenjske filozofije.

Behaviorizem, pozitivizem, pragmatizem, socialni darvinizem so primerna ideološka usmeritev k boju za obstanek, podjetnost, zunanji prestiž in za mnoge mehanizme socialne in rasne selekcije. Po eni strani se močno ceni svoboda, ki dopušča posamezniku, da se znajde, pa četudi na račun drugih, saj je poslovni uspeh za večino prva življenjska motivacija in merilo človekove vrednosti. Hkrati pa družbeni mehanizmi pritiskajo na posameznika, da se prilagaja družbeni moči in normam položaja, sloja in okolja, ki mu pripada. Ni mi dovolj poznano, ali so še aktualne misli M. Twaina, ko pravi, da imajo ZDA tri neizrekljivo dragocene stvari: svobodo izražanja, svobodo mišljenja in toliko razsodnosti, da v praksi ne uveljavljamo ne prve, ne druge. Vem pa, da se danes v amerikanskem svetu močno uveljavljata modela funkcionalističnega in sistemskega mišljenja. Razmišljajo o prilagajanju objektivnim spremembam in o kompromisih, ki bi bili potrebni v ekonomiji, družbi, politiki in kulturi, da bi ohranili ravnotežje v naravi in družbi, ne da bi bile prizadete pozicije vladajočega razreda, privatnega in državnega kapitala ter ameriškega načina življenja.

Razumljivo je, da so odsevale te družbenopolitične posebnosti ameriškega življenja tudi v tamkajšnjem šolstvu. „V celoten vzgojno-izobraževalni sistem, tako v družini kot v šoli, je vgrajen poudarjen egocentrizem in individualizem. To so vrednote, ki jih poudarjajo v javnih komunikacijskih sredstvih, v znanstvenih razpravah in teorijah. V praksi milijonov se neposredno odražajo mnoge oblike socialnega darvinizma in pozitivistične miselnosti. V ameriški družbi je posameznik vse, kolektiv in skupnost sta sekundarna.“ (Stanič 1976) Vse do nedavnega je bil prek praktično usmerjenih učnih vsebin, socialne vzgoje in svobodnega izbiranja, česa se bodo učenci učili, močno poudarjen individualizem in prilagajanje šole njenemu okolju, zanemarjeno pa temeljitejše splošno izobraževanje, intelektualno razvijanje in kulturno vzgajanje mladih. Zato ne preseneča, da se je po izstrelitvi prvega Sputnika leta 1957 v Sovjetski zvezi sprožil val nezadovoljstva ameriške javnosti proti slabostim svoje šole.

Šoli, katere poudarek je bil na razvijanju pragmatičnega in pozitivističnega mišljenja, praktičnosti in prilagodljivosti učencev, so se behavioristični nazori o učenju dobro prilagajali. V procesu učenja ne cenijo pojmov kot so notranjost, znanje, zavest, čustva, odgovornost ipd., duševne procese in učenje pa zreducirajo na zunanje ravnanje. Smisel za zunanje, objektivno in odklanjanje notranjega, subjektivnega je svetovnonazorska značilnost behaviorizma, ki se kaže v njegovi antropologiji tako, da enostransko in pretirano poudarja moč družbenih in civilizacijskih vplivov na usmerjanje

posameznika in njegovega ravnanja. Ravnanje, ki je za behavioriste osrednji pojem učenja, jim ne pomeni enotnosti interiorizacije zunanjega in objektivizacije notranjega, marveč le bolj ali manj mehanično posledico, reakcijo na zunanje vplive, oziroma dražljaje.

V behavioristični koncepciji programiranega pouka se kaže ta avtomatizem v tem, da učence in njihovo učenje povsem podreja programiranim učnim programom v prepričanju, da je možno z njimi po mili volji vplivati na njihova ravnanja. Skinner, opirajoč se na svoje izkušnje o učenju živali, dokazuje, „da operativno kondicioniranje ravnanje tako oblikuje kot kipar snov" (Skinner 1953, str. 91). Z drugimi besedami, programirano učenje kot načrtno usmerjanje ravnanj ne pozna nikakršnih meja in neobvladljivih težav, kar je Skinner tudi naravnost zapisal: „Če smo našli poseben način pojavljanja posledic, ki jih imenujemo podkrepitev, nam dovoljujejo naše metode ravnanje nekega organizma skoro poljubno oblikovati" (Skinner 1954, str. 86). Da velja ta misel tudi za človeka, ugotovimo iz njegovega priporočila, da je poučno enkrat spoznati, kako lahko nastane podobno zaporedje podkrepitvenih mehanizmov tudi pri človekovem organizmu (Skinner 1954, str. 69). Za Skinnerja je človek proizvod okolja in genetskih dejavnikov. Človekovo svobodo in avtonomnost prišteva med tradicionalne predsodke, ki jih je treba odpraviti (Kuvačić, str. 221). Zagovorniki te smeri programiranega pouka so s ponosom ugotavljali, da so odkrili učne mehanizme, s katerimi je možno usmerjati človeška ravnanja h kateremukoli cilju. Drugače, z vplivi in željami zunanjih dejavnikov je omogočeno poljubno manipulirati s človekom, to pa povsem ustreza tako imenovanemu strojnemu modelu osebnosti (homo mehanicus).

Pri takem programiranem pouku je učenec povsem podrejen vnaprej pripravljenim programom, ki jih mora izpolnjevati oziroma reševati po predpisanih postopkih, ne da bi se jih vselej zavedal. Osrednje zanimanje velja odgovoru, rešitvi sami, medtem ko je proces reševanja močno zanemarjen. Ker je v soglasju s pragmatizmom in behaviorizmom pomemben le rezultat, končni učinek, ne pa pot do njega, so dolžni učenci skoro avtomatično slediti „razlagi" programa in brez večjega truda reševati elementarne naloge, ki temeljijo bolj na zapomnitvi in ugibanju kot pa na miselni ustvarjalnosti. Poudarjajo se predvsem spominsko-verbalno in praktično komponento znanje, včasih že kar rutino, mnogo manj pa resnično razumevanje tega znanja, zlasti njegovih globljih logičnih struktur in celovitejših odnosov. Z istovetenjem pojmov „znanje" in „mišljenje" s pojmom „reakcija" in „ravnanje" mehanično in neupravičeno niveliramo različne ravni človekove dejavnosti, čeprav s to kritiko ne zanikamo njihove povezanosti.

Za razvijanje preprostejših spretnosti in praktičnih delovnih avtomatizmov, za zapomnjevanje pozitivističnega znanja in za pretežno mehanično ponavljanje nekih dejavnosti so Skinnerjeve oblike učenja na podlagi dražljaj–reakcija–podkrepitev, posnemanja, poskusov in zmot itd. lahko

koristne. Mnogo bolj previden pa je treba biti do teh teorij o učenju, kadar gre za izobraževanje, ki ni zgolj operativno ali pa ni tako preprosto uporabno, kadar gre za razvijanje miselnih in učnih sposobnosti, za dojemanje logike in semantike kakršnega učiva, za razvijanje samostojnega, kritičnega in ustvarjalnega odnosa učencev do učenja. Popolnoma se moremo strinjati z Mc Leodom, ko pravi, da smo razvili čudovite učne teorije, saj vemo skoraj vse o učenju in pozabljanju nesmiselnih zlogov, o pogojnem izločanju sline, o ekonomičnih metodah dresiranja podgan in golobov; skonstruirali smo čudovite matematične modele, da bi z njimi dognali čiste oblike učenja. Toda potrebna je kriza, da bi nas prisilila k prepričanju, da na podganah in nesmiselnih zlogih temelječi učni modeli ne predočijo pravilno tega, kar se dogaja v glavah učencev (Skowronek 1970, str. 67).

Načel zavestnejših in zahtevnejših oblik učenja torej ni moč opreti na model zveze med dražljajem, reakcijo in podkrepitvijo, oziroma le toliko, kolikor so nižje oblike učenja sestavni del višjih oblik učenja. Dražljaji, zavestni ali podzavestni, so sicer potrebni za sproženje določenega ravnanja človeka, toda nanj nimajo izključne kontrole. Za človeka je značilno, da je sposoben svoje odnose z okoljem vzpostavljati in urejati mnogo bolj zavestno, dinamično in ustvarjalno kot pa če bi bili odvisni od statičnih zvez med dražljaji od zunaj in reakcijami nanje. Bistvena značilnost višje oblike človekovega učenja je prav v tem, da dražljajske konfiguracije ne učinkujejo na človeka neposredno, enopomensko in avtomatično, temveč le prek njegovih izkušenj, njegove smotrnosti, načrtnosti in smiselnosti, skratka prek njegove kontrole zavesti. S pomočjo svojih kognitivnih živčnih struktur in lastnosti je sposoben človek ne le agirati, temveč tudi usmerjati in obvladovati reagiranja in delovanja.

Začetnikom programiranega pouka bi bili krivični, če bi ob kritiki nesprejemljivega zavrnili tudi tisto, kar je pozitivno in uporabno za nadaljnje razvijanje programiranega pouka. Njihove nesporne zasluge so, da so opozorili na vrednost učne motivacije, jasnih učnih smotrov, sprotnega preverjanja in uporabe znanja, sistematičnega in individualnega učenja, angažiranja lastnih učnih moči učencev itd. Res je, da tudi ti didaktični in psihološki poudarki pouka in učenja niso vselej in v celoti sprejemljivi za nas, ker temeljijo na nam večkrat tujih filozofskih, sociooloških in metodoloških izhodiščih. Toda o tem bomo več spregovorili pri načelih programiranega pouka.

KIBERNETIČNA SMER PROGRAMIRANEGA POUKA

V Evropi se je programirani pouk razvijal precej drugače kot pa v Ameriki. Za evropsko pretežno personalistično in duhoslovno usmerjeno pedagoško misel in učiteljstvo behavioristično pojmovanje človeka in njego-

vega učenja ni bilo lahko sprejemljivo. Kritični posluh za presojanje didaktičnih novosti si je izostrilo pod vplivi dolgotrajnih gibanjih šolskih reform, didaktičnega racionalizma Herbart–Zillerjeve šole, kognitivnih teorij o učenju in likovne ter celostne psihologije. Za razliko od ameriške psihologije učenja, ki se je ukvarjala zlasti z razvijanjem in zapomnitvijo ravnanja, je bila evropska teorija učenja bolj usmerjena k znanju, k uvidevanju in razumevanju njegovih struktur in odnosov. Z učnim modelom dražljaj–reakcija je imela evropska šola dovolj slabih izkušenj s tistimi smermi delovne šole, ki jim je šlo le za oblikovanje motoričnih spretnosti in navad učencev ter za zunanje ekspresije na sploh.

Na evropski celini so teoretiki programiranega pouka kritično ocenjevali učenje na podlagi psihologije ravnanja in se več ukvarjali z eksaktnejšim načrtovanjem in vodenjem pedagoških procesov. V Angliji je bil Pask (1965) tisti, ki je polagal temelje kibernetični pedagogiki. V Nemčiji sta znana predstavnika te smeri Frank (1962) in Cube (1968). S tem kajpak ni rečeno, da bi bila Ameriki ta smer nepoznana. Uveljavljal jo je predvsem Stolurow (1963), dasiravno še pod vplivom behavioristične filozofije. V iskanju sorodnosti med pedagoškimi in tehničnimi sistemi ter v razmišljanju o uporabnosti matematičnih in kibernetičnih metod vodenja človekove učne dejavnosti imajo vidno mesto tudi sovjetski strokovnjaki. Menili so, da so šele s pojavom kibernetike bile odkrite možnosti za pedagoške in didaktične novosti in da je dala pedagogiki trdne znanstvene osnove šele kibernetika.

Značilno je, da so se pričeli v šestdesetih letih ukvarjati s pedagoško kibernetiko tehnični strokovnjaki, inženirji kibernetike in tehnične raziskovalne ustanove, ne pa pedagogi in psihologi ter njihovi inštituti. Znane so polemike in navzkrižja, do katerih je prihajalo v tem obdobju med prvimi in drugimi. Protagonisti pedagoške kibernetike in programiranega pouka so očitali pedagogiki neučinkovitost in zaostajanje za tehničnim razvojem ter njegovim vplivom na družboslovje. Kritizirani so zavračali te očitke in dokazovali, da tehnični strokovnjaki, ki se ukvarjajo z didaktičnimi novostmi, premalo poznajo psihologijo, pedagogiko in sociologijo, precenjujejo pa tehnične vidike programiranega pouka, to pa lahko škoduje razvoju vzgoje in izobraževanja (Aleksandrov 1961).

Oriśimo nekaj najsplošnejših potez znanosti, na kateri temelji pedagoška kibernetika. Pojem kibernetika izvira iz grške besede „kybernetes“, kar pomeni krmar. Platon je uporabljal ta izraz za poimenovanje vodstvene funkcije države. Na prvotni pomen je oprl ta pojem francoski fizik in matematik André Marie Ampére (1775 – 1836), ko je povezal vse ljudsko znanje v enotni harmonični sistem in napovedal novo znanost o vodenju in upravljanju družbe. Leta 1948 je objavil ameriški znanstvenik Norbert Wiener (1894–1964) delo „Kibernetika ali upravljanje in komuniciranje pri živih bitjih in strojih“, v katerem uporablja pojem kibernetika za označevanje

enotnosti vseh problemov, ki se pojavljajo pri prenašanju informacij in upravljanju organskih in tehničnih sistemov (Cube 1968, str. 42).

Danes obstaja o tej znanosti množica opredelitev (Majski 1972, str. 136), kar je razumljivo, če upoštevamo, da je še mlada, v hitrem razvoju in še ne dovolj utrjena in razmejena. Vendar je vsem definicijam bolj ali manj skupen opis, po katerem je kibernetika znanost o matematičnem obravnavanju funkcij in odnosov, ki so skupni različnim območjem stvarnosti in o odkrivanju splošnih zakonitosti vodenja ter upravljanja različnih sistemov te stvarnosti.

Kibernetika sega v vse dinamične sisteme stvarnosti, v tehniko, biologijo in v družboslovje. Najprej se je pričela razvijati v tehniki in je dosegla z vodenjem in krmarjenjem vesoljskih tehničnih teles neslutene razsežnosti in uspehe. Tudi za žive organizme je značilna vrsta življenjskih procesov, ki imajo naravo kibernetičnega avtomatičnega samovodenja in reguliranja. Med te spada npr. uravnavanje krvnega pritiska, temperature organizma, krvnega sladkorja, reagiranje čutnih organov na zunanje dražljaje itd. Zlasti odločilna so bila spoznanja, da je možno kibernetično voditi in upravljati mnoge človekove dejavnosti, s katerimi se ukvarjajo psihologija, pedagogika, sociologija in druge družbene vede. Odkritja, da obstajajo na različnih območjih stvarnosti nekatere enotne zakonitosti vodenja in upravljanja te stvarnosti, so razvoj kibernetike silno pospešila in ji vtisnila univerzalni pomen.

Prepričanje velikega filozofa 13. stoletja Rogerja Bacona, da vsaka znanost zahteva matematiko (Omnis scientia requirit mathematicam), postaja aktualno tudi za pedagogiko. Podobno je menil tudi Marx, ko pravi, da doseže znanost svojo popolnost le tedaj, kadar si prizadeva, da izkoristi matematiko (Lafargue, 1956, str. 66).

Stičišča med kibernetiko in pedagogiko so raznovrstna. Predvsem je prodiranje kibernetike na tehnična in družbena področja za pedagogiko dejstvo, ki bo vedno bolj vplivalo na družbene odnose in na mišljenje sodobnega človeka. Nevarnosti avtomatizacije kot so podrejanje človeka mehanizaciji, odtujevanje lastni individualnosti, siromašenje njegove duhovne ustvarjalnosti, otopevanje za doživljanje itd., so seveda tudi prvovrstna pedagoška vprašanja. Toda vzgoja naj ne bi le preprečevala nevarnosti kibernetike, od nje si obeta tudi zelo neposredne koristi.

Ena izmed teh je prav tista, ki je utelešena v avtomatizaciji učenja oziroma v programiranem pouku. Za kibernetika potekajo v duševnem življenju in učenju posameznika različni regulativni in součinkujoči procesi, ki jih je moč usmerjati in voditi na podlagi kibernetičnih in matematičnih načel. Poleg tega postaja kibernetika in druge sistemske znanosti temelj za nova učna sredstva in pripomočke, podlaga takoimenovane izobraževalne tehnologije in učinkovita znanstvena metoda na področju pedagoškega raziskovanja. Na njeni podlagi poskušajo jasneje predočiti nekatere slabosti današnjega pouka kot so npr. premalo intenzivni tok informacij med učiteljem

in učencem, težave učitelja, da bi evidentiral veliko število informacij, ki prihajajo od učencev in se nanje ustrezno in diferencirano odzval, pomanjkljivo spremljanje uresničevanja učnih smotrov in napredovanja učencev itd. Toda pomembno je ugotoviti, da v sedemdesetih letih na zahodu vedno manj povezujejo kibernetiko z družbenimi procesi in z netehničnim prostorom sploh, če ni dobrih primerjalnih referenc, torej natančnejših razmerij med pravim stanjem in pričakovanimi vrednostmi oziroma referencami (npr. načrtovano stanje, vzgojno-izobraževalni smotri, resulucijske vrednosti itd). Kibernetika je v svojem bistvu znanost o regulaciji s pomočjo povratnih zvez. Vsaka taksna regulacija pa temelji na eksaktni primerjavi med nekim dejanskim stanjem in točno definiranimi „naj bi" stanjem, oziroma referencami.

Če so ta pričakovana (referenčna) stanja pomanjkljivo določljiva, ali če so premalo oprijemljiva merila, s katerim jih kontroliramo in preverjamo, je regulacija na podlagi kibernetičnih načel zelo otežena. Najbolj zapleteno vodenje nekega tehničnega sistema je še zmeraj neprimerno bolj opredeljiv proces, kot pa katerikoli proces, ki je odvisen od človeka samega in pri katerem sodeluje človek z vsemi svojimi lastnostmi.

Zato postaja vprašanje, ali je z današnjimi spoznanji mogoče oblikovati take reference, ki bi omogočale kibernetično reguliranje pojavov v človeški družbi, po vseh upih v šestdesetih letih, bolj odprto kot je bilo na začetku tega razmišljanja. Namesto kibernetičnega pristopa se danes večkrat govori o racionalnem obravnavanju družboslovnih problemov. Pri tem se razumejo poskusi pretransformiranja resničnih situacij v abstraktne, se pravi v oblike, kjer je mogoča uporaba algebraičnih in drugih formalnih metod za njeno analizo in reševanje.

Tudi mi povezujemo kibernetiko s teorijo sistemov in s teorijo informacij ter komunikacij z veliko previdnostjo in z upoštevanjem zgoraj omenjenih omejitev.

TEORIJA SISTEMOV

Stvarnost, ki obdaja človeka, deli kibernetika na tehnične (npr. avtomatizirani stroj), organske (npr. živčni sistem), družbene (npr. šola) in mešane (npr. človek-stroj) sisteme. Skupne značilnosti in podobnosti sistemov ali tako imenovane konstantne vrednosti (invariance), ki so prilagodljive in primerljive za kakovostno različne sisteme, ugotavlja kibernetika s svojimi kibernetičnimi in matematičnimi metodami simboliziranja, transformiranja, abstrahiranja, analogije itd.

Pojem sistem označuje skupino elementov fizikalne ali nefizikalne narave, ki so med seboj povezani in delujejo usmerjeno k enemu ali več namenom oziroma ciljem (Alexander, 1974, str. 4).

Sistem sestoji iz elementov, ki tvorijo strukturo sistema, iz lastnosti, ki so značilne za elemente in sistem v celoti, ter iz odnosov, ki pogojujejo povezovanje in funkcioniranje sistema.

Sistemi so lahko preprosti, posamični ali sestavljeni iz več podsistemov. Zanje je značilna ekvipotencionalnost. Vsak sistem lahko vključuje podsisteme ali pa je sam del drugega sistema. Pri sestavljenih sistemih ne gre le za kvantitativni zbir podsistemov, marveč za nove dialektične kvalitete, ki jih povzročijo njihovi medsebojni odnosi in odvisnosti. Za take sisteme je značilna dejavnost in dinamičnost, ne pa pasivnost in statičnost. Poleg tega so lahko sistemi še odprti (enosmerno delovanje brez povratne zveze) in zaprti (krožna in vzajemna povezanost sistemov), vodeni od zunaj in samoupravljajoči itd. (Meyer 1968, str. 11). Med temeljne značilnosti, pomembne za upravljanje in delovanje kibernetičnih sistemov, uvrščajo njihovo dinamičnost, ekvipotencionalnost in razvojnost (Petrušenko, 1967).

Kakor je znano, postavlja teorija sistemov v središče pozornosti vprašanja, kako se upravljajo ravnanja in stanja v okviru enega ali več sistemov, kako sistemi in njihovi deli učinkujejo drug na drugega, kako se vzpostavljajo med njimi zveze, zlasti povratne, ki so za upravljanje in vodenje sistemov nepogrešljive. Kibernetiko ne zanima toliko sam sistem kot tak, pač pa njegovo ravnanje, ne sprašuje, kaj je, temveč, kako deluje. Kategorije kot so bistvo, odnosi, vzročnosti ipd. jo zanimajo predvsem s funkcionalnega, dinamičnega in upravljajočega vidika. Spričo tega imenujejo kibernetiko nekateri tudi „filozofija ravnanja“, ki želi „stvari po sebi“ spremeniti v „stvari za nas“, ki „ne želi biti znanost o bistvu v smislu klasične filozofije, temveč le pragmatično usmerjena znanost o ravnanju“ (Nicklis 1967, str. 15 in 214, pripomba 8).

Z vidika pedagogike je tako pojmovanje odnosov med pojavnostjo in bistvom zelo blizu behaviorističnemu pozitivizmu. Behaviorizem omejuje spoznavanje notranjega in vzročnosti na odnos med dražljajem in reakcijo, kibernetika pa na odnos med vhodnimi in izhodnimi informacijami, na metodo tako imenovane črne skrinje. Obe znanosti pa bolj zanimajo rezultati učenja kot pa procesi in poti, po katerih pridejo učenci do njih.

Kakor smo že omenili, se ukvarja kibernetika predvsem z vodenjem in reguliranjem (uravnavanjem) enega ali več sistemov. Nanj je moč vplivati s pomočjo vhodnih informacij ali količin (input), njegove reakcije pa se kažejo v njegovih izhodnih informacijah ali količinah (output). Vodenje pomeni usmerjanje sistema k vnaprej določenemu smotru, s pomočjo cikličnega gibanja neposrednih in povratnih informacij. Če se vodeni sistem kakorkoli oddalji od glavne smeri gibanja, ga je treba regulirati, uravnati, vrniti na začrtano pot. Vodenje je potemtakem širši pojem, ki mu je pojem reguliranja podrejen. Za uspešno vodenje nekega sistema je potrebno poznati smoter, določiti začetno stanje sistema, pripraviti program vodenja in zagotoviti kontrolo, kako se ta program uresničuje. Za upravljanje in vodenje morata

biti vsaj dva sistema, tisti, ki upravlja, in tisti, ki je upravljan, voden, oba pa morata biti povezana s potrebnimi zvezami za prenašanje informacij. Vsak sistem je tudi del in pod vplivi širšega okolja, ki se mu prilagaja ali pa si ga podreja.

Med družbene sisteme, ki jih je možno voditi po tej poti, prišteva kibernetika tudi vzgojno-izobraževalne procese. Za kibernetiko sta tudi učitelj in učenec dva dinamična sistema, katerih vzgojno-izobraževalno komuniciranje naj bi bilo možno matematično pojasnjevati in avtomatično voditi. Učitelj predstavlja sistem, ki upravlja, učenec pa sistem, ki je voden. Za sistem upravljanja je značilno, da informacije vsebuje, načrtuje in posreduje ter da spodbuja učence k delu. Marsikdaj zmorejo to funkcijo povsem, še večkrat pa le delno, različna učna sredstva, npr. pri programiranem pouku programirana besedila, učni stroji in morda še kaj. Po drugi strani pa so za učenca, za sistem, ki je voden, značilne sposobnosti, da se uči, da informacije sprejema, predeluje in shranjuje. V kibernetičnem smislu pomeni učenje smotrno interakcijo obeh, v kateri učenec količinsko in kakovostno spreminja svoje bistvene značilnosti in ravnanja.

Koliko je kibernetična teorija sistemov prilagodljiva in sprejemljiva tudi za didaktične sisteme? Podobnosti vsekakor obstajajo, saj sodi učni proces med zelo dinamične sisteme. Med učencem, učno vsebino in učiteljem ter v vsakem posebej potekajo zelo sestavljeni in dinamični interakcijski ter komunikativni procesi, katerih namen je spreminjanje učenca pa tudi učitelja. Vendar se pedagoška in psihološka načela dinamike v marsičem bistveno razlikujejo od kibernetičnih. Te razlike izvirajo iz bistvene značilnosti človeka, iz njegove zavestnosti. Človek se zaveda namena in smisla neke dejavnosti ter se je sposoben zavestno odzvati in se sam ocenjevati. V tem je bistvena prednost človekove dejavnosti od še tako popolnega instinktivnega proizvoda živali (Marx). Poleg tega se človek v procesu interakcij z objektivnim in subjektivnim svetom, ki si ga podreja, drugič pa se mu sam prilagaja, tudi sam kvalitativno spreminja. Človek predstavlja najrazvitejši samoupravljajoči sistem, ki je sposoben informacije oziroma algoritme aktivnosti sam odkrivati, spopolnjevati in spreminjati. Zato se pedagoška dinamika ne zadovolji s preprosto ekvivalentnostjo energije, objektivnega in subjektivnega, s kvantitativnim urejanjem sistema in s preseganjem njegove nedoločenosti ter neurejenost (entropija). V ospredje postavlja vsebinske in notranje, kvalitativne funkcionalne zakonitosti ter odnose.

Vendar moramo poudariti, da te značilnosti in sposobnosti zavestnemu sistemu niso avtomatsko dane, marveč mu jih je treba šele razviti. V njem se dialektično prepletajo značilnosti upravljajočega in samoupravljajočega sistema in to toliko bolj, kolikor mlajši je. Upravljanje ali soupravljanje od zunaj mora biti vseskozi podrejeno namenom, da se samo preseže in negira v človekovi sposobnosti samoupravljanja in samovodenja. Razumljivo je, da to ne velja le za pedagoške odnose doraščajoče in šolske mladine, marveč še

bolj za njeno postopno vključevanje v poklicno in družbeno življenje. Zato se hierarhična zgradba sistemov in podsistemov na pedagoškem in socialnem področju bistveno drugače pojmuje kot pa v drugih sistemih.

Iz kvalitetnih posebnosti človeka kot sistema izvirajo tudi njegove metodološke razlike. Pri analizi pedagoških sistemov izhajamo iz njihovih notranjih strani. Zato se ne zadovoljimo le s konkretnimi, časovnimi, prostorskimi ali funkcionalnimi informacijami ter gibanji, marveč iščemo splošnejše silnice, odnose in svojstva, ki delujejo za njimi. Ne zanimajo nas toliko konkretni primeri sami po sebi in njihovo gibanje, marveč predvsem njihova svojstva, ki se porajajo kot produkt kvalitativno zelo različnih in pestrih vzajemnih vzročnih in funkcionalnih delovanj. V bistvu je to spoznavanje različnih oblik dinamike in gibanj zelo zapletene visoko razvite materialne stvarnosti, ki ji pravimo duševnost. Kakor smo že omenili, se kibernetika tem „črnim skrinjam“ rada izogne. Te težave premaguje tako, da podreja notranje, kvalitativno bistvo sistema funkcioniranju in upravljanju tega sistema, da operira s sintetičnimi preučevalnimi metodami in izhaja iz formalnih struktur, informacijskih tokov ter formalno logičnih funkcij. Tam, kjer ne more spoznati regularnih zvez in pogojenosti, se zateče k teoriji verjetnosti in k drugim statističnim metodam. Za pedagoške sisteme je tak izhod le delno sprejemljiv in sicer tedaj, kadar je možno s pomočjo teh metod globlje prodreti v njihove kvalitativne in vsebinske značilnosti.

TEORIJA INFORMACIJ IN KOMUNIKACIJ

Teorija informacij in komunikacij, ki je osrednja disciplina kibernetike preučuje prenašanje, shranjevanje, predelovanje in uporabljanje informacij. Poleg pojma „upravljanje“ „komuniciranje“ je pojem „informacija“ najvažnejši strukturni pojem kibernetike, pojem, ki je navzoč pri vodenju in upravljanju kateregakoli sistema. Zato sta pojma „komuniciranje“ in „informacija“ neposredno povezana in soodvisna ter hkrati mostova, ki povezujeta različne znanosti.

Teorija informacije

Po teoriji informacij so informacije vizualne ali akustične vibracije z določenim sintaktičnim, semantičnim in pragmatičnim pomenom, ki delujejo na sisteme (Niclis 1967, str. 46). Informacije predstavljajo programe, ki skupaj s kanali zvez omogočijo medsebojno delovanje sistemov ali elementov nekega sistema glede na določen smoter.

Smisel informacij je moč še drugače izraziti. Po N. L. Landi (1961, str. 23) je „informacija tisto, kar omejuje nedoločenost“, kar vnaša v sistem

urejenost in določenost, kar omejuje entropijo. Entropija, načelo, ki je bilo prevzeto iz fizike (termodinamike), pomeni v teoriji informacije računsko izmerljivo stopnjo in merilo neurejenosti, nedoločenosti nekega sistema, ki jo informacija presega ali zmanjšuje. Človek si prizadeva kategorizirati, povezovati in urejati informacije, reakcije in odnose do objektivne stvarnosti. To mu omogoča, da jo sploh more spoznavati, obvladovati in se v njej znajti. Razumljivo je, da je treba ta prizadevanja v šoli, v delu učitelja in učenca ne le uporabiti, marveč tudi načrtno razvijati. Glede na to bi lahko dejali, da je učenje preseganje entropije v znanju in mišljenju učencev.

V vsakdanjem življenju pojmujemo informacijo v smislu nekega sporočila, torej v vsebinskem pomenu. Drugače je v teoriji informacije, kjer je manj pomembna sama vsebina, bolj pa tisto, kar vsebino nosi, izidi in posledice informacije. V tem smislu ima informacija zelo širok pomen. Prenaša vse od najpreprostejše novosti ali izida, do najzahtevnejših stvarno logičnih odnosov. Npr. kavzalno formuliran stavek „Sonce s svojimi toplotnimi žarki ogreva zemljo“ informacijsko pomeni „Sonce pošilja zemlji informacijo, da bi jo ogrela“. Geni so v teoriji informacije nositelji genetskih informacij, posredovalci informacij rasti itd. (Nicklis, 1967, str. 214).

Splošna značilnost teorije informacij je, da skuša abstrahirati mnogolikost informacijskih vsebin in pomenov ter najti tiste enotne značilnosti in strukture informacijskih procesov, ki jih je možno matematično izraziti in vsesplošno uporabiti. Npr. pri metanju kovanca je moč izračunati velikost, stopnjo nedoločenosti oziroma verjetnosti rezultata. Teorije informacij pa v tej zvezi prav nič ne zanima pomen tega početja. Vseeno je, ali gre za igro ali pa za življenjsko odločitev izida. Zato je bolj usmerjena k simbolom, znakom, strukturam in nosilcem vsebinskih sporočil, dasiravno je vsebina tudi sestavina informacije. Sporočilo brez novosti običajno nima informacijske vrednosti. Zato tisto, kar učinkuje informativno, oziroma znižuje nevednost, bistveno sooblikuje informacijo. „Informacija je potemtakem enotnost nosilcev, strukture in pojmovnosti“ (Meyer, 1968, str. 17).

Kljub temu so v teoriji informacije v ospredju količinski deli informacij. Zanima jo predvsem količina, za koliko je neka informacija zmanjšala nedoločenost, nevednost in neurejenost nekega sistema, za koliko je bila presežena njegova entropija. Zaradi prizadevanj, da bi bile informacije merljive, je v ospredju njihova sintaktična razsežnost. To so struktura, kvantitativni odnosi, zaporedja, pojavljivost simbolov in znakov (črke, besede, številke, slike, zvoki itd.) kot sestavine informacije in posredovalcev sporočil. Različno zaporedje enakih simbolov, npr. črk, da v različnih zvezah npr. v različnih jezikih, povsem drug pomen, čeprav so simboli enaki. Možno je izračunati, kakšno frekvenco ima kakšna črka v kakšnem jeziku, kolikokrat se pojavlja in s tem tudi njeno informativno vrednost, ne glede na raznovrstnost pomenov, ki jih posreduje.

Mnogo teže je matematično izraziti semantični, oziroma pojmovni, vsebinski vidik informacije, ki je za kvaliteto kompleksnejšega sporočila najpomembnejši. Ta vidik obravnava objektivni pomen znakov v odnosu do subjekta, ki so mu namenjeni, saj je za informacijo pomemben tudi odnos do njenega pomena. Ne le formalni jezik in zgradba nekega pravila, odnosi med njegovimi znaki itd. (sintaktična vrednost), marveč predvsem tisto, kar to pravilo pomeni, kakšen smisel ima, je semantično bistvo sporočila. Tega pa ni lahko izmeriti. Zato se teorija informacij semantični razsežnosti informacije izogiblje, oziroma jo poenostavlja. „Za matematično obravnavanje informacije, vsebina ali pomen nekega sporočila nista edino merilo“ (Cuber, 1965, str. 27). „Samo po sebi se razume, da se nanaša merilo za informacijo le na statistične značilnosti nekega sporočila“ (Cube, 1965, str. 16). „Semantična gledišča komuniciranja so za tehniko nepomembna“ (Shannon, 1948, str. 95). Vendar obstajajo poskusi, da bi Shannonov matematični model teorije informacije razširili na semantično stran informacij (Frank, Cube, Weltner). Hkrati pa obstajajo tudi prizadevanja, da bi se namesto matematične verjetnosti uvedli logični aksiomi, s katerimi bi bilo možno ugotavljati logične odnose disjunkcije, konjunkcije, negacije itd. (Kneževič, 1973, str. 23).

Poleg sintaktičnega in semantičnega gledišča govorimo še o pragmatični naravi informacije. To je tisti vidik, ki je osnova za neko akcijo, vidik, ki zadeva odnos informacije do nekega namena. Zato je programska vrednost informacije vselej odvisna od pomembnosti in posebnosti nekega smotra, ki nam ga pomaga uresničevati. Po pravilu je koristnost informacije toliko večja, kolikor večja je njena količina informacije. Toda tudi sporočilo brez novosti lahko ima pomembno pragmatično vrednost. V to vrsto spadajo tako imenovane nadzorne informacije. Če dobimo npr. sporočilo, da se neko stanje ni v ničemer spremenilo, lahko taka informacija vpliva na naše pomembne odločitve. Zaradi teh posebnosti je možno pragmatične značilnosti informacije le delno statistično izraziti.

Merjenje informacij

Osrednje vprašanje teorije informacij je merilo za merjenje informacij. Bilo je potrebno najti neko njeno lastnost, ki bi merjenje omogočila. Našli so jo v stopnji njene verjetnosti ali pričakovanosti, v stopnji njene informativne vrednosti. Večja je verjetnost informacije, manjša je njena informativna vrednost. In nasprotno. Npr., če mečemo kovanec, bo verjetnost izida 50:50 za grb in številko. Pričakovani rezultat temelji na 50 % verjetnosti. Mnogo manjša pa je verjetnost nekega izida (rezultata), kjer obstaja več možnosti. Npr. pri metu kocke je verjetnost izida sorazmerna številu možnosti izidov. Ker je teh šest, je verjetnost za katerikoli od šestih rezultatov 1/6.

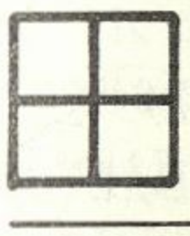
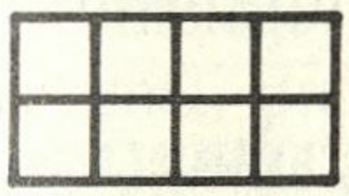
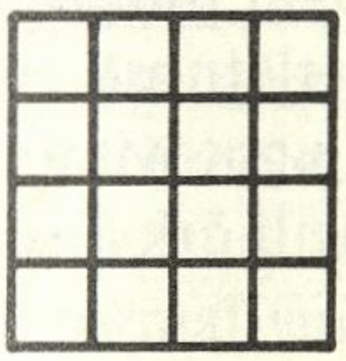
Da bi mogla teorija informacij stopnjo verjetnosti statistično izraziti, se zateka k vprašanjem. Z njimi in z odgovori nanje je možno znanje povečati, oziroma nedoločenost zmanjšati. Čim več je vprašanj, toliko laže se je nekje znajti, dasiravno si pridobi človek mnogo znanja in izkušenj neposredno z lastnim opazovanjem, delom in življenjem. Število vprašanj je torej osnova za merjenje informacije in za določitev njene informacijske vrednosti. Pri tem obstaja temeljni pogoj, da so vprašanja standardizirana v obliki alternativnih vprašanj, na katera je možno odgovoriti le z „da“ in „ne“. Polarizacija oziroma alternacija znanja in stvarnosti izhaja iz utemeljitve, da je človek vselej hkrati veden in neveden, da stoji znanju vselej nasproti neznanje, da vodi vsako posredovanje znanja k soodvisnemu zmanjševanju neznanja itd. Shannon (1948) imenuje vprašanja, oziroma postopke, pri katerih je treba izbirati med dvema možnostima, da se pride do pravilnega odgovora „binary digit“ ali skrajšano „bit“ (Schroeder 1975, str. 79). „Bit“ je merska enota za merjenje informacij. Ta tehnika je osnova digitalnih računalnikov, ki delujejo na osnovi dveh temeljnih stanj: „vključeno“ in „izključeno“, na osnovi dvojiškega (diadičnega) številskega sistema, ki obsega le temeljni števili 0 in 1 (Schroeder, 1971, str. 103).

Informativna vrednost nekega znaka (sporočila) je odvisna od števila alternativnih vprašanj (dvojnih korakov), ki so potrebna, da bi odstranili negotovost, nevednost. En „bit“ (binarna ali dvojična enota) vsebuje sporočilo, ki odklanja negotovost v položaju z dvema možnostima. Npr. na križišču dveh poti je potrebna le ena informacija, le en odgovor („da“ ali „ne“) in že je jasno, katera je prava. Isto velja pri metu kovanca. Zadostuje odgovor „grb“ ali „številka“ in izid je jasen. Informacijska vrednost takih sporočil je 1 bit. Neko sporočilo vsebuje toliko več „bitov“, kolikor večja je njegova informativna vrednost, oziroma kolikor več alternativnih vprašanj (dvojnih korakov) je potrebno, da pridemo do rezultata.

Število teh vprašanj, korakov pa je spet odvisno od števila možnosti izidov. Kolikor več je teh, toliko večja je negotovost nekega izida. Če ugibamo npr. o nepoznanem poklicu, kjer je danih več možnosti za odgovor, bo potrebno več vprašanj kot tedaj, kadar gre za zelo znan in pogost poklic. V prvem primeru bo informacijska vrednost mnogo večja, z več „bitov“, kot pa je v drugem primeru. Neko sporočilo, ki bi temeljilo na neskončnem številu vprašanj, bi vsebovalo informacijsko vrednost ∞ „bitov“. In nasprotno, neka danost, ki ne potrebuje nobenega vprašanja, ker je sama po sebi jasna, vsebuje 0 „bitov“. Na splošno velja, da je informativna vrednost nekega sporočila toliko večja, kolikor več izidov je možnih in kolikor večja je negotovost, nepričakovanost (entropija) nekega sistema, ki naj bi bila s tem sporočilom odstranjena ali zmanjšana.

Matematične odnose med številom potrebnih alternativnih vprašanj ali dvojnih korakov, torej „bitov“ in številom obstoječih možnosti ponazarja

naslednja skica, o ugotavljanju pravilnega polja. Na tem načelu temelji otrokom dobro poznana igra „potapljanje ladij“.

	Število možnosti **n**	Število alternativnih korakov **bitov**
	2	1
	4	2
	8	3
	16	4

Informativno vrednost (I) nekega sporočila izračunamo tako, da poiščemo (iz ustrezne tabele) logaritem z osnovo 2 (1d = logaritem dualis) od števila možnosti (n). Matematično izraženo: I = 1dn (Schroeder, 1975, str. 81).

Poleg števila možnosti nekega pojava je za izračunavanje njegove informativne vrednosti pomembna tudi njegova verjetnost. Informativna vrednost nekega izida je v recipročnem odnosu z njegovo verjetnostjo. Čim večja je verjetnost nekega izida, tem manjša je njegova informacijska vrednost. Pojav, ki je pričakovan, ne zbuja presenečanja, zato ima majhno informacijsko vrednost. Verjetnost izražamo v količinah od 0 do 1. Ničla pove, da verjetnosti sploh ni, torej označuje nemogoče pojave. Nasprotno pa označuje 1 popolno verjetnost. Vmes je polno prehodov. Kolikor bolj se verjetnost približuje 1, toliko manjša je informacijska vrednost nekega pojava. In nasprotno. Sporočilo, ki ima majhno verjetnost, vsebuje visoko informativno vrednost. Če maja sneži, kar je malo verjetno, vsebuje to sporočilo visoko informativno vrednost.

Že prej smo omenjali, da je verjetnost (p) nekega izida ali sporočila v recipročnem odnosu s številom njegovih možnosti. Čim manjše je število možnosti nekega pojava, tem večja je njegova verjetnost. In nasprotno. Pri nekem pojavu, ki ima samo dve možnosti (npr. metanje kovanca), je verjetnost enega ali drugega rezultata enaka in večja kot pri pojavu, ki ima več možnosti (npr. pri metanju kocke). Verjetnost (p) nekega izida je

količnik med številom zaželenih izidov (n) in številom možnih izidov (N), kar je možno matematično izraziti z obrazcem:

$$p = \frac{n}{N}$$

Pri metanju kocke obstaja za katerikoli zaželeni izid 6 možnosti.

Torej je $$p = \frac{1}{6} = 0{,}16$$

Kadar je verjetnost enakomerno razdeljena med vse možnosti nekega pojava, kadar je torej v direktnem, toda v recipročnem odnosu do števila možnosti, tedaj vprašanje verjetnosti ne vpliva na izračunavanje informativne vrednosti po že prej omenjenem obrazcu: I = 1dn

Nekoliko drugače je pri pojavih, katerih verjetnost ni konstantna (npr. črke v nekem jeziku se pojavljajo neenakomerno). Da bi ugotovili njihovo informativno vrednost, je treba najprej spoznati njihovo verjetnost in sicer na podlagi njihove pogostosti. Na podlagi vzorčnih besedil ugotovimo, kolikokrat se pojavlja kakšna črka (n_x) v odnosu s številom drugih črk (N). Matematično izražen:

$$p = \frac{n_x}{N}$$

Glede na to, da se izračunava informativna vrednost nekega pojava na osnovi logaritma z osnovo 2 (1d) in da je informativna vrednost v nasprotnem razmerju z verjetnostjo, je moč izračunati informativno vrednost nekega pojava, kadar njegova verjetnost ni konstantna, po obrazcu:

$$I = 1d\ \frac{1}{p}$$

(Schroeder, 1975 str. 87)

Teorija redundance

Merjenje informacij na področju učenja poraja posebno disciplino teorije informacij, tako imenovano redundančno teorijo učenja, s katero se sistematično ukvarja zlasti Cube (1968). Namenjena je matematičnemu merjenju racionalnosti informacij, zmogljivosti informacijskih kanalov in zvez, človekovih čutnih organov, spomina itd. Ta teorija izvira iz splošne težnje človeka h klasificiranju, urejanju in združevanju informacij vseh vrst, da bi se mogel v svetu znajti in ravnati. V grobem jo moremo primerjati z didaktičnim načelom ekonomičnosti pouka, oziroma vsaj z njegovim namenom, kako z najmanj energijami in v najkrajšem času doseči optimalne

vzgojno-izobraževalne rezultate, seveda s to bistveno razliko, da deluje teorija redundance predvsem s kvantitativnimi merili in metodami. Z vidika te teorije je bistvo učenja proizvajanje redundance (Cube). Redundanca pa pomeni preseganje informativne vrednosti sporočil, odvečnost informacije, kadar ta malo ali pa nič ne pove, bodisi, da je prazna ali pa je sprejemniku že znana. Pouk se mora takim informacijam izogibati, hkrati pa si je treba prizadevati, da postanejo redundantne tudi tiste informacije, ki so imele sprva za učence veliko informativno vrednost, pozneje, ko so jih razumeli, pa to vrednost izgubijo. Vsako sporočilo, informacija je razdeljena na dva dela, in sicer na informativni, ki prinaša uporabniku nekaj novega, in na odvečni, redundantni del, ki je naslovljencu že znan. Toda tudi informativni del informacije postane redundanten, odvečen, ko je človek z njim nekaj spoznal, preizkusil, razumel, miselno uredil ali preuredil, ko so ga presegle človekove višje pojmovne kategorije. Pouk je kvaliteten, kadar učenec ugotovi, da mu ponovitev enake ali sorodne informacije malo ali pa nič novega ne pove, da so redundantne.

Prepletanje znanega z neznanim delom informacije je aktualno vprašanje tudi pri pouku. Gre za to, kako optimalno uravnovesti odnos med informativnim in redundantnim delom informacije, da ne bo trpelo razumevanje vsebin, ali pa uporabljenih preveč moči in časa. Pri tem je treba upoštevati, da vplivajo na sprejemanje informacij različne motnje, ki otežujejo razumevanje.

Teorija redundance skuša ugotoviti, ob upoštevanju najrazličnejših pogojev, koliko besedila je potrebno, da bi mogel naslovnik razumeti informacijo, in kaj je za razumevanje odveč, redundatno. Gre za odnos med znanim in neznanim, na kolikšno znano je treba opreti neznano in s kolikšnimi jezikovnimi simboli, besedami, stavki, ponazoritvami itd. ga je treba izraziti, da bi bilo razumljivo tistemu, ki mu je namenjeno. Če je jezikovnega in pojmovnega inventarja premalo in če je neznano premalo naslonjeno na znano, bo informacija težko ali pa sploh nerazumljiva. In nasprotno, tudi tedaj, kadar je informacija preobložena z nepotrebnim besedičenjem in ponavljanjem, kadar je torej redundantna, moti razumevanje bistvenega. V tej zvezi ločijo nekateri, npr. C. Cherry (Vreg 1973, str. 165) sintaktično redundanco kot preobilje simbolov za nek pomen, kjer gre za odvečnost nekih vsebin oziroma pomenov.

Redundančna teorija skuša spraviti razmerja med številom znakov, simbolov, besed, stavkov, predstav, pojmov itd., ki je nujno za razumevanje nečesa in tistim, ki je odveč, med potratnostjo in potrebnostjo v kvantitativne, matematične odnose. Tudi tukaj velja, da je možno te odnose matematično izraziti predvsem za elementarne signale, simbole, besede itd. Možno je izračunati, kako pogosto se v nekem jeziku pojavljajo posamezne črke oziroma glasovi, kolikšna je njihova informativna vrednost. Po tej poti je moč ugotoviti, kateri znaki so pri nekem učenju bolj potrebni in kateri

manj, katere črke v besedi ali besede v stavku lahko zanemarimo, ne da bi bil prizadet njun smisel. Če pravimo, da je povedek najpomembnejši stavčni člen, pomeni, da ima visoko informativno vrednost, ki jo je težko pogrešati. Večjo stopnjo verjetnosti in zato manjšo informativno vrednost imajo zadnje črke v besedi ali zadnje besede v stavkih kot pa prve. Njihovo redundančnost je možno matematično izraziti s pomočjo ugibanja, „poskusov in zmot", kolikokrat je treba poskusiti, da bi našli manjkajočo besedo na začetku, sredini ali na koncu stavka. Podobno je možno izračunati naravo, ustreznost in pomembnost posameznih besed ali pojmov, dolžino in zgradbo stavkov v besedilu ter njihovo usklajenost z učenčevo jezikovno in pojmovno razvitostjo oziroma subjektivno informacijo.

Za ilustriranje teh izračunov povzemam naslednji primer (Schroeder 1975, str. 98). Redundanca je lahko absolutna (R) in relativna (r). Za izračunanje obeh je treba izhajati iz informativne moči nekega sporočila, izračunane po obrazcu:

$$I_{maks.} = 1d\,n$$

Absolutna redundanca (R) je diferenca informacijske vrednosti, ki nastane med prvim in drugim posredovanjem nekega sporočila. Diferenca je tisti del vrednosti informacije, ki je pri drugem posredovanju že poznan in zato odvečen, redundanten. Izračunamo po obrazcu:

$$R = I_{maks.} - I$$

Da bi bilo možno redundanco različnih učnih procesov med seboj primerjati, je treba izračunati relativno redundanco (r). Gre za procentni odnos diference do prvotne informacijske vrednosti sporočila:

$$r = \frac{(I_{maks.} - I) \times 100}{I_{maks.}}$$

Vzemimo za primer izračun redundance iz nemške abecede. Črka h ima v zaporedju za črko c za tistega, ki tega jezika ne pozna, visoko informativno vrednost ($I_{maks.}$) in sicer okoli 5 bitov (1 d 32 = 5). S spoznanjem zaporedne verjetnosti, s katero se h veže na c, se kaže redundančnost v tem, da se zmanjša informativna vrednost (I) črke h na 0,06 bita. Iz tega je moč izračunati absolutno (R) in relativno (r) redundanco:

$$R = I_{maks.} - I$$

$$= 5 \text{ bit} - 0{,}06 \text{ bit}$$

$$= 4{,}94 \text{ bit}$$

$$r = \frac{(I_{maks.} - I) \times 100}{I_{maks.}}$$

$$= \frac{4{,}94 \times 100}{5} = 99\ \%$$

Redundanca, povzročena s spoznanjem verjetnosti zaporedja h za c, znaša 99 %.

Načelu redundančnosti je možno po tej teoriji podrediti tudi duševne procese človeka in načine njegovega učenja. Že pri zaznavanju delujejo podzavestni, avtomatični mehanizmi z visokim redundančnim in selektivnim učinkom, ki zavestno zaznavanje šele omogočijo. Zavest sprejme le manjši del sprejetih dražljajev oziroma informacij, vsi drugi so odvečni, redundantni, ki se jih človekova zavest avtomatično otrese.

Pomembno mesto ima načelo redundance pri pomnjenju (uskladiščenju) informacij, pri ugotavljanju volumna (kapacitete) spomina. Informacije so redundantne, če so že v spominu ali če je zmogljivost sposobnosti zapomnitve že presežena. Učitelj bi moral oboje dobro poznati, da bi lahko pouk ekonomično in učinkovito vodil. Pri tem gre za trenutno, kratkotrajno in dolgotrajno pomnjenje. Trenutna zapomnitev traja do 10 sekund, njena kapaciteta prepustnosti je okoli 10 bitov na sekundo, kapaciteta pomnjenja pa od 40 do 120 bitov. Kratkotrajna zapomnitev traja do 3 minute, pritok informacij v sekundi znaša okoli 0,7 bita, kapaciteta pomnjenja pa od 40 do 120 bitov. Kapacitete pritoka informacij v dolgotrajno pomnjenje še niso preučene. Vemo pa, da so te še manjše kot pri kratkotrajnem pomnjenju, ker se izgubi na poti mnogo informacij. Zato pa je mnogo večja kapaciteta deponiranja informacij, saj znaša od 10^{10} do 10^{15} bitov (Cube 1968, str. 110).

Trenutni in kratkotrajni spomin imata selektivni pomen, ki preprečujeta preobremenjenost trajnejšega pomnjenja. Zaradi majhne kapacitete, zaznavne interference, časovne omejenosti trenutnega in kratkotrajnega pomnjenja se tiste informacije, ki za človeka niso pomembne in so brez čustvenega odmeva, nepresenetljive ter izolirane od že obstoječih, prej izgubijo, preden so prišle v trajnejše pomnjenje. Redundantni procesi so torej že fiziološko pogojeni in „vgrajeni“ v zapomnitvene duševne mehanizme. V dolgotrajno pomnjenje pridejo predvsem tiste vsebine, ki so smiselne, v interesu posameznika in v skladu z njegovimi nameni ter pričakovanji, z njegovo subjektivno shemo. Poleg tega vemo, da si je laže zapomniti smiselne kot pa nesmiselne vsebine, med seboj povezane smiselne dele kot pa celote, da so laže razumljive in zapomljive vsebine, pri katerih se težavnost stopnjuje kot pa tiste, pri katerih je informativna vrednost enaka od začetka do konca pojasnila. Na tej izkušnji, ki jo poskuša teorija informacije matematično izraziti, temelji didaktično načelo o postopnosti pouka.

Seveda je moč vtisniti v spomin učencu tudi vsebine, ki ne ustrezajo gornjim zahtevam. Z večkratnim ponavljanjem in s prisilnim zapomnjevanjem postanejo sestavina njegovega dolgotrajnejšega pomnenja. Običajno ostanejo take vsebine mehanično dojete, na obrobju učenčeve zavesti in nepovezane z drugimi.

Informacije, ki so „zrele“ za trajnejšo zapomnitev, se uredijo, klasificirajo in vključujejo v ustrezen posplošen sistem znanja. Največjo trajnost in vrednost imajo tiste informacije, ki bistveno dopolnjujejo že obstoječe modele nekega mišljenja in ravnanja, ter tiste, ki jih bistveno modificirajo ali pa postanejo osnova za nove nazore in akcije, za nove ali spremenjene subjektivne sheme. Te informacije zmanjšujejo razlike med objektivno in subjektivno informacijo in so posledica ter pobudnik človekovega ustvarjalnega mišljenja.

Informacije, ki se tako zasidrajo v trajnejše pomnjenje, so sposobne za vezanje in dopolnjevanje z novimi informacijami, ki bodo šele prihajale. Tudi tiste informacije, ki trenutno ne ustrezajo pogojem trajnejšega pomnjenja, ne gredo vse v izgubo. Mnoge „čakajo“ le na pravo priložnost, na novo ovrednotenje in spremenjen namen sprejemnika, na nove informacije, s katerimi se bodo lahko povezale. Z razvijanjem in poglabljanjem znanja ter spoznavnih sposobnosti človeka se spreminja zanj tudi vrednost in pomembnost posameznih informacij. Za človeka, ki o nekem področju malo ve, so lahko neke informacije malo pomembne, za strokovnjaka pa bistvene. Torej informacije niso statične, marveč v nenehnem dopolnjevanju in v dvosmernem gibanju, iz kratkotrajnejšega v dolgotrajnejše pomnjenje in nasprotno.

S temi vprašanji je tesno povezan pojav transinformacije, ki zadeva stopnjo novosti nekega dogodka v odnosu do drugega, oziroma interferenco dveh ali več spoznanj. Gre za učni pomen soodnosnih vplivov med sorodnimi dogodki. Večja je sorodnost med njimi, tem večja je tudi transinformacija. Poznavanje enega pojava (npr. obsega kvadrata) zmanjšuje stopnjo novosti in informativne vrednosti drugega pojava (npr. obsega pravokotnika). In nasprotno, če obstaja med dvema pojavoma popolna neodvisnost (korelacijski koeficient = 0), bo tudi transinformacija enaka ničli. Poznavanje prvega (npr. obsega kvadrata) nima na poznavanje drugega (poznavanje ploščine kroga) nikakršnega vpliva, zato ima drugo spoznanje za sprejemnika večjo informativno vrednost. Iz tega sledi, naj pouk vsebine sicer povezuje, pri tem pa ne sme prihajati do tolikšnih podobnosti in sorodnosti, ki bi imele značaj ponavljanja. Take vsebine imajo za učence zaradi majhne stopnje novosti in pričakovanja skromno informativno vrednost.

Samo po sebi se razume, da je koristna transinformacija, kadar gre za smiselne povezave med dvema pojavoma (pozitivna interferenca). Sovpadanje bistvenih in nebistvenih značilnosti ali pa izključujočih se pojavov pa more razumevanje in zapomnitev zavirati (negativna interferenca). Motnje lahko vplivajo nazaj, ali pa na učenje vnaprej. Govorimo o retroaktivnih in proaktivnih motnjah transinformacije.

Teorija redundance zajema tudi mišljenje. Miselne postopke pojmuje teorija kot procese naraščajočega urejanja, strukturiranja, kombiniranja, posploševanja in oblikovanja simbolov, pojmov ter kompleksnejših informativnih celot. Smisel redundance nasprotuje mnenju, da bi bilo veliko

informacij merilo človekove intelektualne razvitosti. Nasprotno, izbiranje, selekcioniranje in integriranje informacij ter oblikovanje in razumevanje super simbolov in pojmov šteje za mnogo bolj zahtevne sposobnosti.

Redundančna teorija jemlje pod svoj zorni kot tudi vrste učenja, in učenje sploh, katerega temeljni namen je tudi tukaj spreminjanje ravnanja. To spreminjanje je povezano z učnim vplivanjem na učenca ali s tako imenovanimi intervenirajočimi variablami, ki morajo biti čim bolj smiselno prilagojene vsakokratnemu učnemu smotru. V omejevanju, zbiranju in izbiranju učnih vplivov oziroma informacij glede na določeno učno situacijo, se kaže načelo redundance v vseh vrstah učenja. Pri asociativnem učenju se informacije medsebojno povezujejo, pri podkrepitvenem učenju so uspehi tisti, ki spodbijajo racionalno in intenzivno učenje, pri učenju z urjenjem sledi napredovanje učencev vedno hitreje in z manjšimi močmi, dokler se spretnosti povsem ne avtomatizirajo, učenje v obliki vpogleda ali uvidenja presega aktualnost posameznih informacij s posplošitvami in z oblikovanjem pojmov višjega reda, problemsko učenje pa se omejuje na iskanje bistvenih neznank, s pomočjo katerih je možno reševati sorodne problemske situacije itd.

Subjektivna informacija

Za merjenje informacij in informacijskih procesov je pomembna subjektivna informacija. Zlasti redundančna teorija poudarja, da je prenašanje, sprejemanje in predelovanje informacij zelo močno subjektivno pogojeno. Vsaka informacija je po tej teoriji odvisna od števila danih možnosti in od stopnje verjetnosti njenega sporočila. Ti temeljni variabli pa nista za vsak človekov „sprejemnik“ enaki, marveč sta odvisni od mnogih subjektivnih danosti.

Da objektivno in subjektivno ni isto, da je človekovo spoznavanje vselej subjektivno reflektiranje stvarnosti, marksistična spoznavna teorija že dolgo ve. Spoznavanje opredeljuje kot neskončni proces usklajevanja med mišljenjem in bitnostjo, kot proces zbliževanja med mišljenjem in stvarnostjo ter izpopolnjevanja človekovih miselnih modelov o tej stvarnosti. Teorija informacije skuša te odnose, razlike, nasprotja in neskladja analitično razčleniti in matematično izraziti.

Subjektivna informacija je odvisna izključno od subjekta in njegovih posebnosti, za razliko od objektivne informacije, ki temelji na dejanski možnosti, oziroma verjetnosti. S tega vidika so pomembni mnogi problemi. Prvi zadeva subjektivno pogojenost repertoarja, oziroma komunikacijskega instrumentarija kot posredovalca informacijskih sporočil. To so vprašanja, v kolikšni meri so med predajnikom, izvorom informacij in subjektom, ki so mu namenjene, usklajeni signali (slušni, vidni), številke, znaki, besede, pojmi, tempo zaznavanja, dojemanja itd. Če nimajo za oba enakega pomena, pravimo, da nista na enaki valovni dolžini.

nosti je odvisna od novosti sporočila, torej od njegove tehtnosti in pa od predznanja in izkušenj sprejemnika. Čim bolj subjekt nekaj že pozna, tem manj novosti mu tovrstna informacija prinaša in tem bolj se zbližujeta objektivna in subjektivna informacija. Kdor se npr. prvič sreča s tujim jezikom, misli, da so vsi glasovi in črke enako vredni za razumevanje, da nastopajo z enako verjetnostjo in da so vsi enako potrebni. S spoznavanjem tega jezika pride do zmanjševanja subjektivne informacije o njem in do usklajevanja le-te z objektivno vrednostjo posameznih jezikovnih znakov. S tega vidika je učenje proces zbliževanja subjektivne in objektivne informacije, zmanjševanje informativne vrednosti informacij in porajanje redundantnosti (Schroeder 1975, str. 103). Poznavanje subjektivne informacije učencev je pomembno za določanje težavnosti nekih informacij in za odrejanje velikosti posameznih učnih korakov.

Subjektivna informacija je odvisna tudi od posebnosti pomnjenja. Preseneča npr., da je kapaciteta zapomnitve neodvisna od vsakokratnega repertoarja znakov in od subjektivne sheme, torej načrta, namena sprejemnika (Cube 1968, str. 100–101). Seveda velja to le za zapomnitev nepomenskih simbolov in znakov. Za hitrejše in trajnejše pomnjenje pomenskih besedil pa imata veliko vlogo načeli redundance (kadar je smisel moč ugotoviti že iz nekaterih miselnih prvin, so drugi bolj ali manj nepotrebni, redundantni) in transinformacije.

Didaktični pomen teorije informacije

Danes je še težko ugotoviti, kolikšne so že in še bodo vrednosti redundančne teorije in teorije informacije sploh za komunikacijske procese na področju vzgoje in izobraževanja. Stične točke vsekakor so, saj sodi posredovanje informacij med temeljne naloge pouka. Zato more ta teorija mnogo prispevati k boljši pripravi, izvedbi in preverjanju pouka. Zlasti posamezne metodike (posebne didaktike) lahko najdejo v njej marsikatero spoznanje in spodbudo za učinkovitejše prirejanje in prilagajanje učnih vsebin (informacij) učnim zmožnostim učencev.

Vendar vsebuje teorija informacij vsaj za zdaj s svojo matematično in sintaktično ekskluzivnostjo in naravnanostjo še mnoge omejitve. Naravnana je pretežno na manj zahtevne zaznavne in racionalne procese, na količine le teh, medtem ko je za zahtevnejše miselne, vzročne in logične kategorije ter sposobnosti in še manj za iracionalne ter vrednostne vzgojno-izobraževalne kvalitativne razsežnosti zelo malo uporabna. Teh ni moč meriti na podlagi danih možnosti, verjetnosti, logaritmov, dvojiškega številskega sistema itd. Zlasti velja to za subjektivno informacijo in za celotno relacijo subjekta do

objektivne informacije, njenega izvora in predajnika. Zato lahko šola, ki bi hotela predvsem poplitveno informirati učence, od teorije informacije dosti pričakuje. Toda čim bolj šola tudi vzgaja, usposablja in oblikuje, tem manj se more opreti le na teorijo informacije, dokler le-ta ne reši problemov merjenja vsebinskih, semantičnih in logičnih strani informacij.

Teorija komunikacije

Teorija informacij in komunikacij se poleg z že omenjenimi vprašanji zlasti mnogo ukvarja s komunikacijskimi procesi in zvezami v okviru enega ali več sistemov. Zato vsebuje koristne pedagoške implikacije, saj je po tej teoriji tudi učni proces komuniciranje, v katerem gre za manipuliranje z informacijami z določenim pedagoškim namenom. „Pouk je načrtovana in sistematična organizacija posredovanja in predelava informacij" (Schroeder 1975, str. 96). Njegov namen je zbliževanje stanja informiranosti med predajnikom (učiteljem) in sprejemnikom (učencem), zmanjševanje subjektivne informacije učenca in informacijske vrednosti sporočil, tako da postanejo končno odvečna, redundantna (Schroeder 1975, str. 107).

Komuniciranje je lahko različno. Neposredno je tedaj, kadar sta učenec in učitelj v osebnem, živem stiku. Njegova prednost je v tem, da lahko učitelj pomen informacije podpre z različnimi osebnimi sredstvi, kot so intonacija glasu, gibi, mimika itd. in da lahko na učence tudi vzgojno vpliva. Če ju ločijo programirani materiali in različni tehnični učni viri, govorimo o posrednem komuniciranju. Glede na število učencev, ki sodelujejo, je lahko komuniciranje individualno ali pa skupinsko. Kadar tečejo informacije le v eno smer, običajno od učitelja k učencu, gre za enosmerno komuniciranje. Dvosmerno je komuniciranje tedaj, kadar je vzpostavljena interakcija med obema ali pa med učenci samimi.

Analiza zvez med učiteljem in učenci v naši šoli nam pove, da je dvosmernega komuniciranja sorazmerno malo. Učenci imajo redko kdaj priložnost za naravni pogovor (primarno komuniciranje), v katerem bi spraševali učitelja o stvareh, ki jih ne poznajo, jih pa zanimajo. Nekoliko bolj pride do veljave izpeljano ali sekundarno komuniciranje, kadar učitelj na podlagi vprašanj pripelje učence do nekega spoznanja (klasična razgovorna metoda). Najpogostejše je komuniciranje kontrolnega tipa, katerega namen je oceniti učenčevo znanje. Vse te vrste komuniciranja imajo sicer skupno značilnost, da so dvosmerne, ni pa ta dvosmernost povsod enakovredna. Najbolj naravni in učinkoviti sta primarna in sekundarna komunikacija, ki pa ju v naših šolah najmanj uporabljajo. Vedno bolj se izgublja ena smer komuniciranja, ostaja pa komunikacija kontrolnega tipa, ki ne vnaša v pouk posebne ustvarjalnosti učencev. Običajno se zadovoljuje s pretežno pasivnim reproduciranjem pridobljenega znanja, redkeje pa vodi k novim spoznanjem. S temi vprašanji se ukvarja teorija informacij in komunikacij.

Na komunikacijski proces in njegovo dinamiko ter kvaliteto vplivajo še druge okolnosti. Zelo pomembne so institucionalne posebnosti komunikacijskega procesa. Šola sodi med sorazmerno rigidne in statične strukture, kjer se hierarhični odnosi, stroga delitev dela in programska zaprtost le počasi premagujejo oziroma „razšolujejo“. Še vedno prevladuje frontalno enosmerno komuniciranje, čeprav je vedno več učnih oblik, ki omogočajo enakopravnejše občevanje in odnose med učiteljem in učencem.

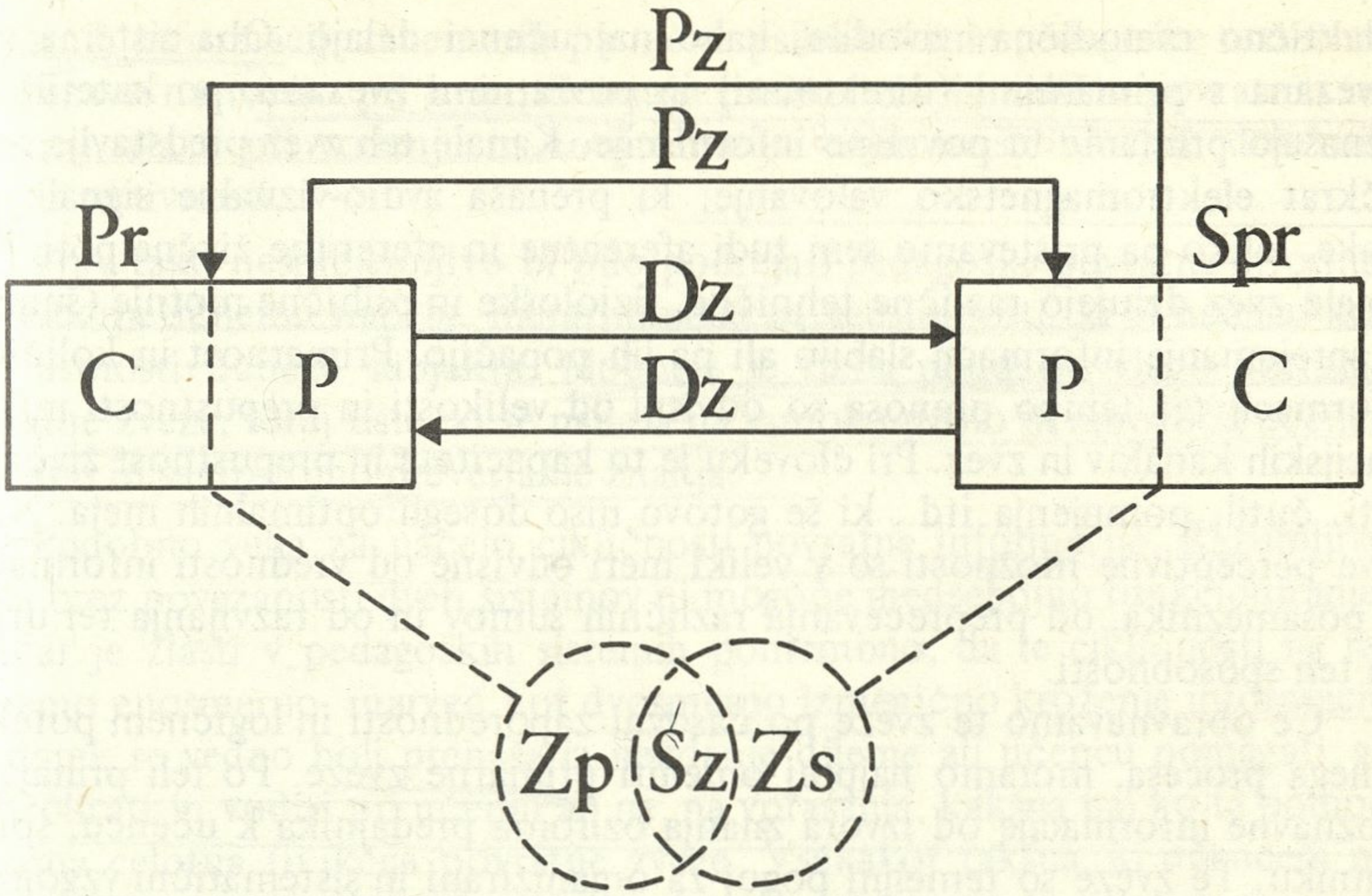
V tej zvezi je zlasti pomembna demokratičnost komunikacijskega ozračja. Vemo, da se v aristokratskih in totalitarnih družbah in šolah dialog ni mogel uveljaviti. Veliki diktatorji so bili spretni govorniki, nikoli pa dobri sobesedniki. Nekaj podobnega velja tudi za učitelja. Avtokratsko usmerjeni učitelj razgovor zavira, demokratičen učitelj pa ga pospešuje. Učence spodbuja k sodelovanju, tolerira njihove pomanjkljivosti, dopušča „neznanje“ in svobodno izmenjavo stališč tudi tedaj, kadar se sam z njimi ne strinja. Učenci sodelujejo že pri načrtovanju in tudi pri ocenjevanju nekih učnih namenov.

Na dinamiko učnega dialoga močno vpliva učiteljev odnos do učenca in njegovih sporočil. Če ga precenjuje, pride do neusklajenosti misli in jezika (koda) med obema, kar razgovor hromi. Do podobnih posledic pripelje tudi podcenjevanje učenčevega znanja in komunikacijskih zmožnosti. Učenci se v svojih sposobnostih zelo hitro prilagodijo učiteljevemu pričakovanju in drsijo vedno bolj navzdol. To seveda ne pomeni, da bi smel učitelj podcenjevati in zanemarjati učenčeve individualne posebnosti, kolikšne so npr. njegove intelektualne sposobnosti, razgledanost, verbalna razvitost, motiviranost, osebnostna zavrtost itd. V nekem eksperimentu (Verplanek 1955) se je pokazalo, da najbolj zavirajo učence v dialogu tisti učitelji, ki mislim učencev vselej nasprotujejo in niso z ničemer zadovoljni. Učence begajo v njihovih mislih in jim jemljejo veselje do pogovora. Najbolj spodbudni so bili za učence tisti učitelji, ki so z učenci mislili, se vključevali v dialog in pritrjevali njihovim stališčem. Ti učenci so se držali svoje miselne poti in želeli z razgovorom nadaljevati. (Furlan, 1972, str. 150)

In končno, čeprav ne nazadnje, so za kvaliteto komunikacijskega procesa pomembne tudi determinante okoliščin kot so pravilno izbran prostor, v polkrog ali v krog razvrščeni udeleženci pogovora in pa primerni čas.

Sistem komuniciranja vsebuje naslednje med seboj povezane elemente: izvor informacij, predajnik informacije, kanali zvez z izvorom motenj, sprejemnik informacij in smoter informacije. Omenjene prvine so povezane v komunikacijsko verigo, kakor jih predstavlja shema (Schroeder 1975, str. 64).

Če prenesemo to komunikacijsko verigo na učni proces, bi imeli posamezni členi približno naslednje funkcije:



LEGENDA:

Pr = predajnik
Spr = sprejemnik
C = centralno območje
P = periferno območje
Dz = direktna zveza
Pz = povratna zveza
Zp = znaki predajnika
Zs = znaki sprejemnika
Sz = skupni znaki

Predajnik črpa informacije iz izvora informacij. Ti so objektivna stvarnost, dogodki, predmeti in pojavi, o katerih želimo učence informirati. Marsikdaj so izvor informacij razna besedila, slikovno gradivo, projekcije, modeli itd..

Učitelj je v funkciji predajnika (ekspeditorja), katerega naloga je, da izbere za učence najbolj smotrne informacije, jih preoblikuje, oziroma prekodira v učencem sprejemljiv jezik, v zanje primerno podobo in prenese tistemu, ko so namenjene.

Sprejemnik (percipient) so učenci, ki s svojimi zaznavnimi čutili sprejemajo informacijske signale in znake ter jih v srednjem živčevju dekodirajo, preoblikujejo v zaznave, predstave, pojme, v pomenski jezik z določenim namenom.

Kakor vidimo, sta predajnik, ki predstavlja učni sistem, in sprejemnik kot učeči se sistem razdeljena na dva podsistema in sicer na periferni in osrednji del. V osrednjem delu predajnika in sprejemnika se informacije načrtujejo, opremljajo, kodirajo in predelujejo, v perifernem področju pa prenašajo in zaznavajo. Namen informacij je lahko zapomnitev, urejanje znanja in oblikovanje kompleksnejših izobrazbenih kategorij (super simbolov), ali pa spreminjanje nekega ravnanja. Pomembno je, da je namen jasno oblikovan in operacionaliziran in da sta za uresničevanje namena odgovorna oba, predajnik in sprejemnik, torej učitelj in učenec.

Iz skice je razvidna večkratna obojestranska povezanost obeh sistemov. Po teh kanalih in zvezah potekajo vzgojno-izobraževalne informacije in

didaktično metodična navodila, kako naj učenci delajo. Oba sistema sta povezana s primarnimi (direktnimi) in povratnimi zvezami, po katerih se prenašajo primarne in povratne informacije. Kanale teh zvez predstavlja največkrat elektromagnetsko valovanje, ki prenaša avdio-vizualne signale in znake, lahko pa prištevamo sem tudi aferentne in eferentne živčne poti. Na kanale zvez delujejo različne tehnične, fiziološke in psihične motnje (šumi), ki sprejemanje informacij slabijo ali pa jih popačijo. Primernost in količina informacij ter tempo prenosa so odvisni od velikosti in prepustnosti informacijskih kanalov in zvez. Pri človeku je to kapaciteta in prepustnost živčnih poti, čutil, pomnjenja itd., ki še gotovo niso dosegli optimalnih meja. Njegove perceptivne možnosti so v veliki meri odvisne od vrednosti informacij za posameznika, od preprečevanja različnih šumov in od razvijanja ter urjenja teh sposobnosti.

Če obravnavamo te zveze po časovni zaporednosti in logičnem poteku učnega procesa, moramo najprej omeniti primarne zveze. Po teh prihajajo spoznavne informacije od izvora znanja oziroma predajnika k učencu, sprejemniku. Te zveze so temeljni pogoj za organizirani in sistematični vzgojno-izobraževalni razvoj učenca in za pospeševanje tega razvoja z učno pomočjo. Vendar v sodobni šoli te zveze ne bi smele biti rezervirane samo za učitelja. Vloga predajnika ne pripada le učitelju, pa tudi sprejemnik ni samo učenec. Zato so namenjene tudi učencem, ki vse pogosteje nastopajo v vlogi predajnika. Svoje znanje in izkušnje posredujejo svojim sošolcem, pa tudi učitelju.

Za učinkovito upravljanje nekega verjetnostnega sistema, kjer posledice procesov niso neposredno razvidne, so nepogrešljive tudi povratne zveze in informacije. Z njimi se sprejemnik in predajnik obveščata o poteku in izidih ter o približevanju nekega komuniciranja vnaprej načrtovanim skupnim smotrom. Po teh zvezah potekajo informacije v obeh smereh. Učenec obvešča učitelja, kako je razumel informacije, mu sporoča rešitve nalog, probleme, pripombe, želje itd. Podobne informacije se prenašajo po povratni zvezi tudi tedaj, kadar je učenec predajnik, pa učitelj sprejemnik.

Kljub dvosmernosti povratnih zvez je za učinkovito učno komuniciranje zlasti pomembna povratna zveza učenec – učitelj. To je razumljivo, kajti učne težave, problemi, nejasnosti, vrzeli itd., ki prekinjajo cikličnost komunikacijskih zvez, nastajajo predvsem pri sprejemniku informacij. Zato mora učitelj sproti poznati posledice njegovega dela, da se lahko nanje pravočasno in prilagojeno odzove. V tem je velika prednost živega izvora znanja, oziroma predajnika, torej učitelja, čeprav postaja tudi elektronska izobraževalna tehnologija, zlasti idiografsko programiranje, vse bolj adaptibilna.

Pod vplivom kibernetike, zlasti teorije informacij, si prizadevajo predstavniki kibernetične didaktike, med katerimi zavzemata vidno mesto H. Frank (1962) in F. von Cube (1965) kibernitizirati povratne informacije tudi v pedagogiki. Želijo jo podrediti kvantitativnim načelom. Pri tem prizadevanju je seveda nevarno, da bi pretiravali s tehnično (mehanično) funkcijo

povratnih informacij, zanemarili pa njene psihološke in pedagoške razsežnosti. Težave nastopijo pri kvantificiranju parametrov in veličin povratnih informacij, zlasti pri vodenju in kontroliranju višjih in subtilnejših duševnih stanj in aktivnosti.

Prav tako nesprejemljivo bi bilo podrejati pedagoške povratne informacije kibernetičnemu načelu, hierarhičnosti in večslojnosti, ki bi učencu kratilo lastnosti učnega subjekta. Močneje je treba poudariti vlogo notranje povratne zveze, torej tiste, ki se nanaša na samokontrolo in omogoča učencu zavestno in samostojno preverjanje znanja.

Podobno velja za načelo cikličnosti povratne informacije. Razumljivo je, da brez povezanosti dveh sistemov ni mogoče medsebojno funkcioniranje. Vendar je zlasti v pedagoških sistemih pomembno, da te cikličnosti ne razumemo enosmerno, marveč kot dvosmerno izmenično kroženje informacij. Poudarek se vedno bolj prenaša iz nekdanje dileme ali učencu pomagati, ga kontrolirati in voditi pri učenju ali ne, na vprašanja, kakšna naj bo ta pomoč oziroma celotna funkcija povratne zveze. Vsekakor takšna, ki učencem ne bo vsiljena od zunaj, ki ne bo omejevala njihove samostojnosti, lastnih spodbud in ustvarjalnosti, takšna, ki jim bo le svetovala, jih usmerila, odločitve pa prepuščala njim samim. Obstaja prepričanje, da je povratna informacija, pri kateri gre za obojestransko iskreno učno prizadevanje učenca in učitelja, kos tem nalogam in da je le-ta učinkovitejša kot še tako rahločutni neposredni enostranski učiteljevi posegi od zunaj.

Morda ne bo odveč poudariti še to, da vloge povratne informacije v učnem procesu ne kaže neutemeljeno precenjevati, kakor npr. danes pogosto precenjujejo ocenjevanje. Kot ne more še tako popolno ocenjevanje zatreti slabosti pouka, tako tudi povratna informacija ne more nadomestiti posledic, ki jih povzročajo slabe neposredne informacije, torej informativni deli členov in njim ustrezajoče naloge. Učenec ne napreduje predvsem in samo pod vplivom povratnih zvez, marveč so primarne vhodne neposredne informacije, ki morajo učenca vsestransko aktivirati. Povratna informacija je predvsem tista, ki olajšuje in pospešuje te namene.

Znaki (črke, zlogi, besede, pojmi, števila, simboli, linije . . .) kot prvine informacij so posredniki pomenov, oziroma sporočil. Za učinkovitost komuniciranja je potrebna določena usklajenost med znaki predajnika (Zp) in znaki sprejemnika (Zs). Čim večji in skladnejši je skupni repertoar znakov (Sz), toliko učinkovitejše in manj moteno je komuniciranje. Pri tem ne gre le za usklajenost znakov, marveč predvsem tudi za enotnost njihovih pomenov. Zlasti v šoli se pogosto dogaja, da ima kakšen znak, npr. beseda, črta, številka za učitelja in za učenca različen pomen. Za primer vzemimo znak ničle (0). Enkrat pomeni nič, drugič pa število, ki mu je nič dodana, npr. 10, poveča. Zaradi tega mora učitelj sproti preverjati, kako razumejo učenci posamezne informativne znake in njihove pomene. Pri tem je pomembno, da

se omejuje le na tiste znake, ki so pomembni za razumevanje nekega sporočila. Preveč znakov in mešanje bistvenih z nebistvenimi otežuje razumevanje.

Za komunikacijske procese so značilne različne motnje. Nastajajo v centralnem območju predajnika (npr. neustrezno kodiranje in slabo poznavanje informacij) in sprejemnika (npr. premajhen inventar znakov, napačno razumevanje le-teh, omejene zmožnosti predelave informacij) ter v perifernem področju predajnika (npr. preveč impulzov, prehiter tempo, nejasnost izraza, in sprejemnika (npr. motnje v zaznavanju, utrujenost, nerazpoloženje). Pomembne motnje nastajajo tudi v prenosnih kanalih (npr. omejena prepustnost, zunanji šumi). Na splošno rečeno je uspešnost komuniciranja odvisna od usklajenosti koda, subjektivne informacije, subjektivne sheme, načina izražanja informacij, povratne zveze, pričakovanj predajnika in sprejemnika, ter od njunih zunanjih delovnih pogojev. Omenimo nekaj najpogostejših nesoglasij in motenj v tem pogledu v šoli.

Neskladja ali celo navzkrižja se pogosto kažejo že pri pojmovanju namenov nekega vzgojno-izobraževalnega komuniciranja. Učenci se pogosto z nekimi nameni ali pa z načini, kako jih učitelji uresničujejo, ne strinjajo. V takih primerih učitelj in učenci niso na enaki „valovni dolžini", zato gredo tako pogosto učiteljeva prizadevanja mimo učencev. Mnogi učitelji žal mislijo, da so jim učenci dolžni slediti ne glede na to, kako so jih za to motivirali in kakšno vlogo so jim v tem sodelovanju prisodili. Največkrat gre za neupoštevanje učencev kot subjektov vzgojnoizobraževalnega procesa in za pomanjkanje demokratičnosti in spoštljivosti v odnosih med učiteljem in učenci. Izkušnje kažejo, da je možno velik del konfliktov med obema, zlasti na srednji stopnji, pripisati prav tem pomanjkljivostim.

Nerazumevanje ali napačno dojemanje neke učne snovi pogosto povzročajo razvojne in individualne posebnosti učencev ter tako imenovane semantične motnje, ki nastajajo znotraj komunikacijskih zvez med učiteljem in učenci. Učitelji pri kodiranju informacij premalo upoštevajo pomanjkljive življenjske izkušnje, jezikovno in logično pomanjkljivo razvitost učencev ter njihovo čustveno in egocentrično odzivanje. Učitelji radi mislijo v znanstvenih kategorijah in uporabljajo za učence pretežke definicije, simbole, logične distinkcije, izraze v prenesenem pomenu, znanstveno terminologijo, skratka, jezik, kakršnega so si izoblikovali v dobi šolanja. Na predmetni stopnji se pridružijo tem težavam še razlike v miselnih strukturah in govornih navadah menjajočih se učiteljev, ki se jim morajo učenci vedno znova prilagajati. Težave se še povečajo, če učitelj snovi, ki jo želi razložiti učencem, ne obvlada dovolj, če nima o njej jasnih misli. Izražanje in mišljenje sta v najtesnejši zvezi in nobeni pripomočki, nikakršne metodične spretnosti ne morejo tistega, kar učitelju samemu ni popolnoma jasno, preoblikovati v učencem razumljive misli in jezik. Če učitelj nekaj samo zase ve, ne zna pa tega jasno in prepričljivo povedati učencem, v očeh učencev nič ne ve. To je vedel Tukidides že pred 2500 leti: „Kdor nekaj samo ve, a tega ne zna jasno

in prepričljivo povedati drugim je tako, kakor da bi sam ne vedel nič“ (B. Majer, 1972).

Neusklajenosti med učiteljem in učenci so najbolj nevarne za popačenje nekega smisla v zavesti učencev. Zato je sposobnost učitelja, da zazna učno snov skozi prizmo učencev, da jo zna prevesti v njihov jezik in na raven njihovega perspektivnega mišljenja, pomemben pogoj uspešnega pouka. Tega pogoja največkrat ni mogoče doseči naravnost in po najkrajši poti. Zateči se je treba k različnim primerom, opisovanju, ponavljanju, k pojasnilom različnih zornih kotov, shematiziranju, grafičnim prispodobam, dopustnemu poenostavljanju itd. Vsi ti metodično didaktični „vložki“ so z logično snovnega vidika informacij samih sicer odveč, redundantni, glede na dojemljivost učencev pa nujni. Iz tega sledi, da je uspešnost pouka močno odvisna od prilagojenosti učiteljevega didaktično metodičnega stila dela učenčevi dojemljivosti in značaju učnega gradiva. Te slabosti spadajo danes med temeljne probleme šole in se bodo z naraščajočimi potrebami po racionalizaciji in eksempliciranju pouka še bolj zaostrevale. Zato je teorija informacije in komunikacije, ki se s temi vprašanji vedno bolj ukvarja, zanimiva tudi za didaktiko in še posebej za teorijo programiranega pouka.

TEORIJA ALGORITMOV

V Sovjetski zvezi in tudi drugod programirani pouk od začetka močno povezujejo s teorijo algoritmov.

Teoretiki programiranega pouka se pretežno strinjajo z načeli programiranega pouka, ki so jih izoblikovali njegovi začetniki, čeprav jih v marsičem dopolnjujejo z novimi pogledi. Tudi oni sodijo, da individualizacje pouka, večje aktivnosti in samostojnosti učencev, povratnega informiranja, sprotnega preverjanja znanja itd. ni mogoče uresničevati brez uvajanja avtomatizacije v učni proces. Z njo stopa v ospredje zelo zahtevno programiranje učne vsebine, bodisi za učne stroje ali pa v obliki programiranih učbenikov. Dokler je pouk pod neposrednim vodstvom učitelja, se programiranje učne vsebine in učnega procesa sploh ne kaže v tako kritični luči. V mejah svojih objektivnih in subjektivnih možnosti učitelj sam prilagaja vsebino, dinamiko, načine, tempo pouka didaktičnim okoliščinam, ki jih pogojujejo učenci s svojimi splošnimi in individualnimi lastnostmi. Če so namenjeni učni načrti in razni priročniki, kakor tudi učbeniki le skupnemu delu učitelja in učencev, potem ni nujno, da bi avtorji teh besedil posebej razčlenjevali dejavnosti učencev in učitelja na elementarne operacije in sestavljali pravila, s katerimi bi določali potek učnega procesa.

Z uvajanjem v pouk polavtomatizacije in avtomatizacije oziroma z avtomatskim vodenjem in kontroliranjem učnega procesa se to vprašanje bistveno spremeni. V kibernetiki je dokazano, da je takšno vodenje procesov

možno le, če so procesi razčlenjeni na elemente, na točno opredeljene vhodne, vmesne in končne etape. Učni stroji ali programirani učbeniki se niso sposobni odzvati na spremenljivosti didaktičnih položajev, če niso bile predvidene in rešene že v programih njihovega delovanja, saj lahko dajejo le tisto, kar so prej v elementih sami sprejeli. Iz tega sledi, da je treba na podlagi temeljitega poznavanja didaktičnih in duševnih zakonitosti učenja sestaviti logično razčlenjene programe izobraževanja in jih opremiti s točnimi navodili, kako jih uresničevati. Sestavljanje takih programov je najodgovornejši in najzahtevnejši del programiranega pouka, česar se strokovnjaki dobro zavedajo. Intenzivno iščejo poti za rešitev tega problema. Približati se mu poskušajo zlasti s teorijo algoritmov. Z njo želijo osvetliti „predelavo informacij" v glavah učencev, kar je behavioristična zasnova programiranega pouka zanemarjala, in preiti od programiranja učne snovi tudi k programiranju učnih procesov in razvijanju duševnih, zlasti intelektualnih funkcij.

Nič manj pomembna niso za subjektivno informacijo vprašanja, s kolikšno verjetnostjo pričakuje nekdo neko informacijo. Stopnja te verjet-

Bistvo algoritmov

S temi vprašanji se od vsega začetka intenzivno ukvarjajo sovjetski strokovnjaki programiranega pouka, med njimi še zlasti Landa. Ob analizi današnjega pouka jih moti predvsem dejstvo, da je v ospredju učna snov in poučevanje, zanemarjajo pa procese in postopke učenja ter razvijanje mišljenja. Vendar znanje ne more biti namenjeno samo sebi, temveč razmišljanju in reševanju problemov ter nalog, ki se pojavljajo v človekovem praktičnem in teoretičnem delovanju. Zato je treba naučiti človeka predvsem ustreznih metod mišljenja, da bo znal znanje uporabljati.

Nastane naslednje, le na videz nepremostljivo vprašanje. Kako naj šola usposablja učence za vso tisto množico nalog, s katerimi se bodo v življenju srečevali? Rešitev je v razvijanju splošnih metod mišljenja in splošnih načinov pristopanja k različnim, toda sorodnim nalogam, v razumevanju pojavov in procesov na podlagi njihovih splošnih izhodišč. Občih metod mišljenja ne gre pojmovati univerzalno, v tem smislu, da bi bilo mogoče z vsako metodo rešiti katerikoli problem. Metode mišljenja so odvisne od narave problemov. Ker pa je možno probleme po sorodnosti kategorizirati, pomeni, da so metode mišljenja, izoblikovane ob določeni vsebini, uporabne tudi za reševanje podobnih vprašanj. Prisotnost splošnih lastnosti v različnih nalogah in odkrivanje splošnih metod za reševanje teh nalog, daje učencem možnost, da bodo npr. z naučenimi matematičnimi metodami mišljenja hitreje in uspešneje reševali tudi slovnične in druge podobne naloge.

Z možnostjo razvijanja splošnih metod mišljenja se kar samo ponuja vprašanje, ali niso možne tudi splošne metode poučevanja in učenja. Odgovorimo pritrdilno. Tisto, kar je splošno in v sorodnih učnih vsebinah skup-

nega, je možno posredovati učencem z enotnimi učnimi metodami. Spet moramo poudariti, da pojem „splošna učna metoda“ ni istoveten z monometodizmom, ki se je v zgodovini didaktike večkrat pojavil, pa tudi vselej propadel. Pojem metode pojmuje Landa zelo široko in sicer v smislu občih načel ravnanja, konstruiranje praktičnih navodil in uresničevanja teh navodil in načel (Landa 1966, str.39, str. 485).

Omenjene naloge šole seveda niso čisto nove. Se ji pa zatika pri uresničevanju le-teh, ker premalo pozna poti do tega namena. Za vzgojno-izobraževalno področje je odgovor na vprašanje „kako“ delati še posebej pomemben in odločujoč. Težko je razvijati sposobnosti učencev, če so narava in struktura teh sposobnosti ter njim ustrezajoči metodični postopki premalo znani. Psihologija učenja z vsemi svojimi teorijami še vedno ni sposobna jasneje predočiti duševnih zakonitosti človekovega učenja. Pot do teh je zapletena in neskončna, kakršna je tudi resnica sama. Pedagoška kibernetika se ji skuša približati med drugim tudi s teorijo algoritmov.

Pojem „algoritem“ izvira iz poskusov arabskega matematika Al-Khuwarizimija iz 9. st. našega štetja, da bi našel rešitve za nekatere aritmetične probleme v obliki napotkov po točno določenih temeljnih korakih. Sčasoma je dobil ta pojem, razbremenjen posebne matematične vsebine, splošni pomen in je kot tak postal uporaben tudi na drugih znanstvenih področjih, zlasti v tehniki, kjer potekajo procesi najbolj sistematično in določeno. Danes pomeni algoritem v splošnem „vsako končno zaporedje napotkov oziroma instrukcij, ki rešujejo neskončno mnogo problemov iste kategorije. Običajno je namen algoritma rešitev kakšne naloge . . . (Elektronski računalniki 1971, str. 153)

Za didaktiko postaja aktualna teorija algoritmov z uvajanjem kvantitativnih in še posebej kibernetičnih metod na to področje. Avtomatično upravljanje učne dejavnosti je tam, kjer je sploh primerno, možno le prek jasnih navodil, inštrukcij, brez katerih učni stroji oziroma računalniki ne morejo opraviti svoje funkcije. Že omenjeni L.N. Landa je vključil sistem algoritmov med učne metode, s katerimi je možno razvijati pri učencih splošne metode mišljenja in splošne prijeme za reševanje podobnih nalog. Algoritem mu pomeni „točno, splošno razumljivo navodilo, predpis o izvrševanju določenega (v vsakem posamičnem primeru) zaporedja elementarnih operacij (iz nekega sistema takih operacij), da bi rešili katerekoli naloge, ki pripadajo neki kategoriji (ali tipu)“ (1966, str. 41).

Treba je poudariti, da Landa algoritmov ni naravnost prenašal iz matematike v psihologijo in didaktiko. Na področju vzgoje in izobraževanja algoritmov ne pojmuje v strogo matematičnem pomenu, v smislu popolne formalizacije učnih procesov. Je pa prepričan, da je možno zgraditi navodila, ki ohranjajo vrsto bistvenih značilnosti algoritmov, kot so npr. razumljivost, determiniranost, masovnost, rezultativnost. Take napotke imenuje navodila algoritmičnega tipa oziroma algoritmična navodila.

Kakor smo pravkar omenili, morajo ustrezati algoritmična navodila nekaterim pogojem. Razumljivost programov dosežemo tako, da se vgradi vanje vse, kar je potrebno za razumevanje učne vsebine in postopkov, z razčlenitvijo učnega gradiva na toliko med seboj povezanih delov, da bodo konkretizirani po obsegu in globini, primerni za neposredno, samostojno in individualizirano učenje učencev.

Determiniranost (opredeljenost) zagotavlja programom njihova algoritmična struktura. Učenčevo delo je v rokah konkretnih navodil, ki ne dopuščajo dvoumnosti in odstranjevanja od postavljenega učnega smotra. Navodila morajo biti točno opredeljena, z enim pomenom, brez kakršnekoli slučajnosti in izpeljana iz elementarnih operacij. Determiniranost algoritmičnih navodil je v tem, da je reševanje nalog strogo usmerjeno, vodeno in brez samovoljnosti. Tak je proces, kadar daje pri enakih pogojih vselej enake rezultate. Masovnost je naslednja značilnost algoritmičnih navodil. Kaže se v tem, da je možno z nekimi navodili za reševanje določene kategorije nalog rešiti vsako posamezno nalogo, ki spada v to kategorijo ali pa je njej sorodna. Zaradi tega imajo algoritmična navodila v okviru določene kategorije nalog značaj modela in obče metode delovanja. Med temeljne posebnosti algoritmičnih navodil spada še rezultativnost, kar pomeni da so vselej usmerjena k iskanemu rezultatu in ga tudi dosežejo, če so pravilno zgrajena. Rezultativnost programov se doseže z brezpogojnim upoštevanjem znanstvenih zakonitosti učenja, razvijanja sposobnosti in z doslednim prilagajanjem učenja individualnim posebnostim vsakega učenca.

Pri opisovanju in spoznavanju predmetov ter pojavov imajo v teoriji algoritmov in v kibernetiki sploh pomembno mesto modeli in sheme. Smisel le-teh je, da poenostavijo, konkretizirajo in objektivizirajo bistvo resničnosti z namenom, da bi jo tako laže spoznali in si zamislili konkretno zaporedje vodenja in vplivanja na to resničnost. S tega vidika se pojmuje učenje kot oblikovanje in izpopolnjevanje notranjega modela o zunanji stvarnosti (Meyer 1968, str. 149). Čim uspešnejši je komunikacijski proces in izmenjava informacij, tem bolj usklajeni bodo notranji modeli z objektom spoznavanja. Pri tem je kajpak treba upoštevati njihovo relativnost. Popolna istovetnost ne more biti za dialektika nikoli dosežena. Že obstoječi modeli se bodo vedno znova prilagajali razvoju in dialektiki stvarnosti.

Zahtevnost modeliranja je odvisna od zahtevnosti in zapletenosti pojavov in procesov, ki jih želimo objektivirati. Modeliranje preprostejših objektov spoznavanja je že zdavnaj poznano in tudi uspešno. Teže ali pa za enkrat sploh neuresničljivo pa je modeliranje zelo sestavljenih in težko dostopnih objektivnih zakonitosti. Med te sodijo v prvi vrsti zakonitosti najviše organizirane materije, torej živčevja in na njeni osnovi zgrajeni duševni ter učni procesi.

Z vodenjem le-teh od zunaj se intenzivno ukvarja, kakor smo že povedali, kibernetična pedagogika. Za razliko od prvotne, pretežno tehnično

usmerjene, ki jo je zanimal predvsem sistem, ki upravlja (npr. učni stroj), namenja ta znanost zdaj vse več pozornosti tudi sistemu, ki je upravljan, torej učencu. Nanj ni mogoče več gledati kot na „črno skrinjo", ki bi bila obvladljiva in spoznavna le s tehničnimi sredstvi in s programiranjem vhodnih ter izhodnih informacij. Pojmovati ga je treba kot zavestni subjekt, katerega vzgajanje in izobraževanje je odvisno od množice pedagoških, psiholoških, sociološkili, logičnih, spoznavno teoretskih in drugih antropoloških značilnosti, ki morajo biti pri spoznavanju in modeliranju vzgojno-izobraževalne stvarnosti čim bolj upoštevane.

Pri modeliranju pedagoških procesov se zateka kibernetična pedagogika k metodi funkcionalne analogije (Iteljson, 1969, str. 87–90). Njeno bistvo je, da iščemo v raznih oblikah gibanja materije njene splošne zakonitosti. S pomočjo analogije se prenašajo te zakonitosti tudi na raziskovanje sestavljenejših sorodnih pojavov, ki niso dostopna neposrednemu preučevanju. Elektronskemu računalniku in živčevju naj bi bilo skupno to, da spadata oba k zapletenim dinamičnim sistemom in da ohranjata svoj položaj in lastnosti na ta način, da sta se sposobna prilagajati vplivom in motnjam od zunaj ter nanje kompenzorno reagirati. Oba sistema imata na voljo avtomatske procese upravljanja in reguliranja. V vzgoji in izobraževanju je možna primerjava med računalnikom in učencem v pogledu zgradbe informacije, predelave informacije (ravnanja, spretnosti, znanja . . .), smotrnosti in pa v pogledu iskanja najbolj racionalnih in učinkovitih poti do cilja. Pri tem je treba seveda upoštevati, da je možno primerjati le posamezna gledišča že preučenih in modeliranih procesov s tistimi, ki to še niso in da gre le za analogijo funkcije, ne pa tudi za sorodnost materialne zgradbe in procesov organov in mehanizmov, s pomočjo katerih se te funkcije uresničujejo v posameznih navzven sorodnih sistemih.

Modeliranje duševnih dejavnosti naj bi bilo v pomoč učitelju pri sestavljanju programov in algoritmov pouka, pri izbiranju in uporabljanju najustreznejših učnih metod in oblik. Pri razvijanju mišljenja učencev ob reševanju nekega problema bi mu zelo koristil dovolj natančen model ne le problema, marveč tudi o tem, kako naj učenec misli, katere umske procese je treba aktivirati, v kakšnem zaporedju, v kakšnih odnosih itd.

Vendar je matematično-kibernetično modeliranje, kakor tudi opisovanje duševnih in učnih procesov velik problem. Zlasti višje duševne aktivnosti so še prevelika skrivnost, da bi mogli napovedovati poljubno upravljanje z njimi. V tem pogledu je kibernetična zasnova programiranega pouka pred podobnimi težavami kot behavioristična. Pozna le vhodne informacije, ki jih nek sistem, v našem primeru učenec, sprejme, in izhodne informacije, ki se kažejo v takšnem ali drugačnem odzivu oziroma ravnanju učenca. Kaj se dogaja z njimi v fazi predelave, v „vmesnem prostoru" ali v tako imenovani „črni skrinji", so še velike skrivnosti tudi za pedagoško kibernetiko, čeprav namenja temu vprašanju mnogo več pozornosti kot pa jo je behavioristična

psihologija učenja. Modeliranje človekovih višjih in zahtevnejših duševnih procesov bo težko ali neizvedljivo, dokler ne bomo bolje obvladali fizioloških in anatomskih skrivnosti živčevja, procesov subjektivnega odražanja stvarnosti oziroma informacijskih procesov v centralnem živčevju. Za visoko organizirano materijo so značilne lastnosti, ki jih drugod ne najdemo ali pa vsaj ne toliko. Npr. velika fleksibilnost procesov, sposobnost posploševanja, smiselnega asociiranja, prilagajanja in spreminjanja, predvidevanja, ocenjevanja, vrednotenja itd.

Te težave vplivajo tudi na možnosti algoritmiziranja pouka. Didaktična algoritmična navodila je možno sestaviti le za tiste duševne dejavnosti, ki jih je moč spoznati in vnaprej predvideti njihov potek. Kjer to ni mogoče, pa bi tem dejavnostim vseeno vsiljevali podrobne algoritmične opise in navodila, bi učence mehansko in napačno usmerjali. Te nevarnosti se zaveda tudi Landa. Algoritmizaciji je namenil le tisti del učne dejavnosti, ki je po naravi ekzakten, določen, z enim pomenom ali pa povezan z nekimi motoričnimi delovnimi operacijami. Vse drugo učenje in spoznavanje prepušča drugim, hevrističnim metodičnim postopkom. To pomeni, da je velik del pouka odvisen od učiteljeve ustvarjalnosti in prenicljivosti, da na podlagi zaznavnih in spoznavnih kazalnikov čim globlje prodre v učenčev duševni svet.

Vrste algoritmov

V okviru teorije algoritmov na področju izobraževanja razlikuje Landa (1966, str. 68) več algoritmičnih kategorij. Govori o algoritmičnih navodilih, o algoritmičnih procesih in algoritmičnih opisih. Algoritmična navodila so, kakor smo že povedali, določen tip napotkov za izvrševanje neke naloge ali za opravljanje kakšne dejavnosti, algoritmični proces pa je sam potek take, po algoritmičnih navodilih vodene dejavnosti ali uresničevanje algoritmičnih navodil. S tem pojmom se označuje tudi vse procese, ki potekajo tako zakonito, da jih je moč algoritmično opisati. Tu je torej še pojem algoritmični opis. Algoritem kot opis algoritmičnega procesa se razlikuje od algoritmičnega navodila za uresničitev tega procesa. Algoritmično navodilo obsega dejavnosti, operacije, ki jih je treba opraviti, da bi dosegli namen, algoritmični opis pa vsebuje in razčlenjuje predvsem logične, psihološke in pedagoške pogoje, ki jih je treba upoštevati pri sestavljanju algoritmičnih navodil. Bistvo algoritmičnega opisovanja je spoznavanje procesov, odkrivanje njihove strukture, zakonitosti, funkcioniranja, vzročno-posledičnih odnosov itd., da bi na tej podlagi bilo možno sestaviti algoritmična navodila. Algoritmična navodila so običajno verbalna, algoritmični opis pa je lahko dan tudi v obliki sheme, kjer so označeni logični in drugi pogoji nekega procesa. Vzemimo za primer nek pedagoški položaj. Če ga želimo spremeniti, ga je treba najprej temeljito spoznati in opisati (algoritmični opis). Na tej podlagi je mogoče

zgraditi sistem operativnih navodil in delovnih smernic (algoritmična navodila), ki bodo usmerjala proces spreminjanja ali razvijanja tega pedagoškega položaja (algoritmični proces).

Algoritmizacija pouka ima po Landi (1966, str. 81) dva pomena. Po eni strani gre za algoritmizacijo dejavnosti učencev, po drugi pa za algoritmizacijo učiteljevega dela. Algoritmizacijo v prvem pomenu imenuje „učenje z algoritmi", algoritmizacijo v drugem pomenu pa „algoritmi poučevanja".

Učenje z algoritmi pomeni, da se učenci na podlagi točnih navodil sami učijo, da so njihove intelektualne in motorične operacije točno predvidene in z algoritmičnimi navodili usmerjene k določenemu učnemu smotru. Hkrati pa pomeni ta pojem tudi to, da se učenci teh algoritmov učijo in naučijo, da si s prisvajanjem le-teh razvijajo algoritmične procese mišljenja in operacionalizirajo svoje znanje. K bistvu učenja z algoritmi spada, da se učenci zavedajo smiselnosti nekih postopkov, njihovega zaporedja in namena, da se ne učijo slepo in na pamet in po načelu ugibanja, kar se v naših šolah tako rado dogaja. Vzrokov za mehanično učenje je lahko seveda več. Eden prvih pa je prav gotovo v tem, da učenci pogosto ne razumejo operacij, postopkov, ki jih morajo opraviti, da bi rešili neko nalogo, da ne poznajo metodike reševanja, ne vedo, kako je treba misliti, kako in v kakem zaporedju je treba delati. Tega jim šola premalo da, ker jim posreduje le vsebino, mnogo manj pa sposobnosti operiranja z njo in kako je treba misliti, presojati ter postopati v kakšnih učnih okoliščinah. Te slabosti naj bi pomagalo preprečevati tudi učenje z algoritmičnimi navodili.

Naslednji primer naj ponazori učenje z algoritmičnimi navodili in sicer ob nalogi, kako najti največji skupni delitelj dveh naravnih števil x in y. (Landa 1966, str. 41)

1. Razstaviti števili x in y na prafaktorje ($x = \pi x_i$; $y = \pi y_j$).
2. Najti najmanjši prafaktor prvega števila (min x_i).
3. Preveriti, ali obstaja vsaj en prafaktor v razcepu drugega števila, ki je enak najmanjšemu prafaktorju prvega števila (ali obstaja $y_j = \min x_i$). Če obstaja, preiti k navodilu 5. Če ne, preiti k navodilu 4.
4. Črtati najmanjši prafaktor iz razcepa prvega števila in preiti k navodilu 7.
5. Izpisati prafaktor iz razcepa drugega števila, ki je enak najmanjšemu prafaktorju prvega števila (izpisati $y_j = \min x_i$).
6. Črtati ta prafaktor iz razcepov obeh števil.
7. Preveriti, ali je ostal v razcepu prvega števila še kakšen neprečrtan prafaktor. Če ni, preiti k navodilu 8. Če je, preiti k navodilu 2.
8. Pomnožiti vse izpisane prafaktorje in končati delo.

Po Meyerju (1968, str. 82) navajam še en nekoliko dopolnjen algoritem za spremljanje predavanja:

1. Razmisli o tem, kar že poznaš iz teme predavanja.
2. Koncentrirano poslušaj in hkrati razmišljaj.

3. S kratkimi stavki in z izbranimi besedami zabeleži najvažnejše; skrbno spremljaj in ne zanemari strukture predavanja.
4. Izloči bistvo problema z razlago, povezavami in sklepi.
5. Naredi enostavne skice, slike, sheme, diapozitive o vsebini predavanja.
6. Čim prej dopolni skice in ponovi bistvo predavanja.

Temeljna značilnost takega algoritma za učenje je, da razčlenjuje nalogo na elementarne operacije. Te operacije so formulirane v obliki sistema pravil, kaj in kako je treba misliti in delati v pogojih neke naloge, po kakšnem zaporedju si morajo operacije slediti, da reševanje naloge ne bi zgrešilo namena. Sistem operacij, ki so v osnovi takih navodil, naj bi se sčasoma, toda zavestno preoblikoval v sistem samostojne, aktivne in praktične dejavnosti učencev, ki naj bi jim nakazovala najkrajšo pot do podobnih spoznanj ali rešitev. Po tem, da takšna navodila ne razčlenjujejo le učne snovi, marveč tudi duševne dejavnosti in njim ustrezne postopke, se algoritmizirano učenie bistveno razlikuje od klasičnega programiranega pouka.

V kakšnem odnosu se gibljeta obe teoriji učenja? Če imamo v mislih le snovno stran algoritmičnih navodil, torej razčlenjevanje teme na elementarne zaporedne korake, potem med algoritmičnimi navodili in klasičnim programiranim poukom ni bistvene razlike. Toda, kakor smó že poudarili, se s to funkcijo teorija algoritmizacije učenja ne zadovoljuje, zato se prav v tem od klasičnega programiranega pouka najbolj oddaljuje. Algoritmična navodila ne razčlenjujejo le učne snovi, marveč naj bi bila tako sestavljena, da bi razvijala pri učencih algoritmične miselne procese in splošne metode reševanja nalog. Z iskanjem pravilnih rešitev po zavestnih poteh naj bi učenci vzporedno s snovjo spoznavali in si prisvajali tudi te poti, nekakšne modele za reševanje določenih nalog, ki naj bi postali trajna sestavina njihovega operativnega mišljenja. Za programirani pouk, gledano nanj zgodovinsko, ti nameni niso nujni in značilni. Zanj je bistveno to, da pridejo učenci brez neposredne učiteljeve pomoči do pravilnih učnih rezultatov, čeprav pogosto ne razumejo niti rezultatov niti poti, kako so do njih prišli. Učenje z algoritmi skuša te slabosti odstraniti.

Poleg tega se razlikuje teorija algoritmov od klasičnega programiranega pouka tudi po tem, da ne daje tako pogostnih povratnih informacij od zunaj, ker so vgrajene že v algoritme v obliki samokontrole učencev.

Algoritmi poučevanja algoritmizirajo učiteljevo delo. Učiteljevo posredovanje učne snovi metodično tako usmerjajo, da bi učenci čim bolj samostojno in miselno sodelovali.

Kakor vsako delo je tudi učiteljevo poučevanje sestavljeno iz določenih operacij, ki si sledijo v določenem zaporedju in so usmerjene k nekemu cilju. Razlika je le v tem, da je odvisno učiteljevo delovanje od vrste pogojev, ki jih mora vnaprej predvideti, da bi jih lahko upošteval v svoji učni pripravi.

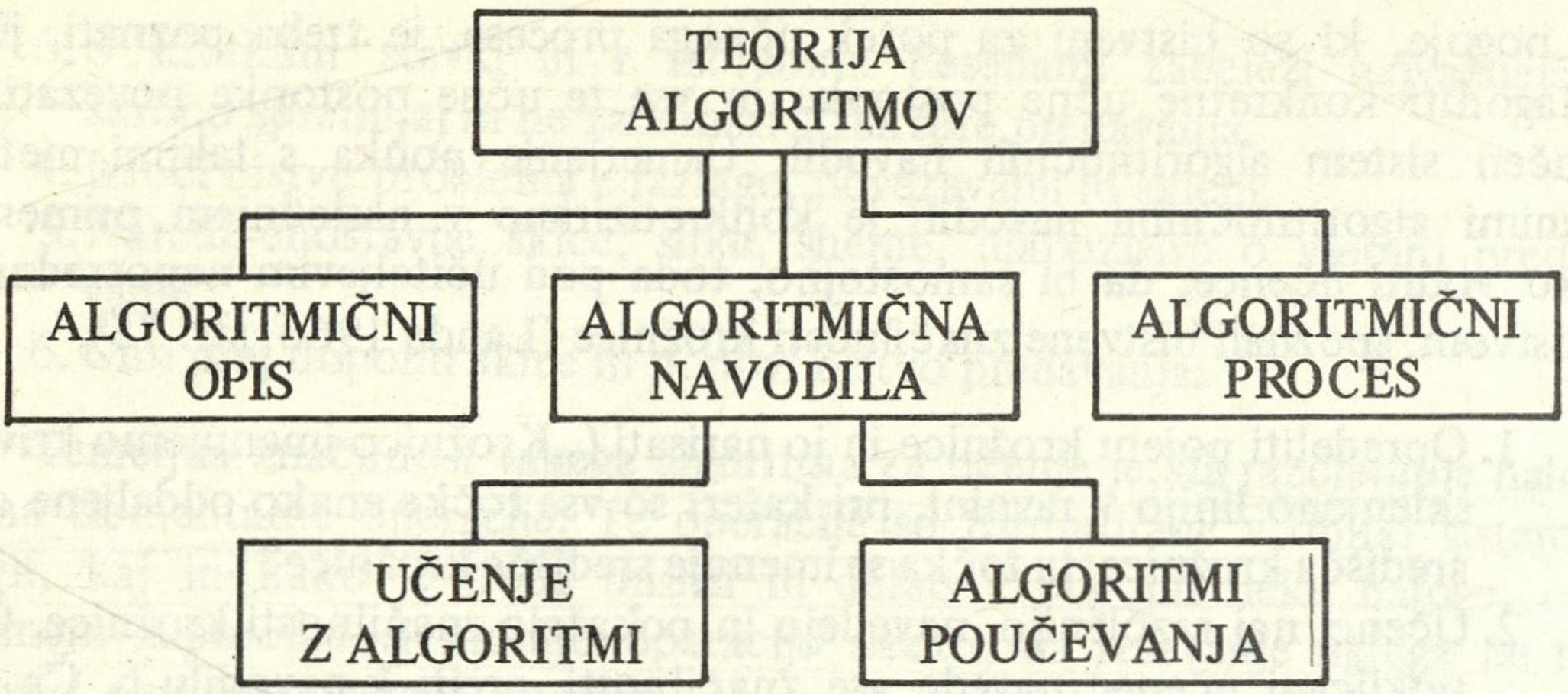
Te pogoje, ki so bistveni za potek učnega procesa, je treba poznati, jim prilagoditi konkretne učne postopke in vse te učne postopke povezati v logičen sistem algoritmičnih navodil. Usmerjanje pouka s takimi metodičnimi algoritmičnimi navodili je konkretizirano v naslednjem primeru, kako voditi učence, da bi samostojno, toda pod učiteljevim neposrednim vodstvom, spoznali bistvene značilnosti krožnice (Landa 1966, str. 75).

1. Opredeliti pojem krožnice in jo narisati („Krožnico imenujemo krivo, sklenjeno linijo v ravnini, pri kateri so vse točke enako oddaljene od središča krožnice; ta točka se imenuje središče krožnice").
2. Učenci naj razčlenijo, navedejo in pokažejo značilnosti krožnice. Če poklicani učenec navede vse značilnosti, preiti k navodilu 6. Če ne navede vseh značilnosti, preiti k navodilu 3.
3. Narisati krožnico z značilnostmi, kakor jih je navedel učenec. Če učenec popravi napako, preiti k navodilu 6. Če učenec napake ne popravi, preiti k navodilu 4.
4. Poklicati drugega učenca.
5. Učenec naj odpravi napako.
6. Označiti logične zveze, ki povezujejo značilnosti krožnice.
7. Zapisati vse značilnosti skupaj z logičnimi odnosi in končati delo.

Iz omenjenih algoritmičnih navodil je razvidna pot, po kateri naj bi pripeljal učitelj učence do nekega spoznanja. Po čem se razlikujejo ta navodila od podrobnih učnih priprav, ki so jih morali izdelovati naši učitelji še kot učiteljiščniki za učne nastope, mnogi izmed njih pa se še danes niso bistveno oddaljili od njih in v čem odstopajo od tako imenovanih vzornih učnih slik, ki so bile v naši pedagoški publicistiki močno cenjene zlasti med obema vojnama?

Moramo ugotoviti, da povsem nova ta navodila niso, opazimo pa njihovo logično in metodično urejenost, strogo usmerjenost k bistvu problema, k temeljnemu namenu učne teme. V usmerjanju koncentracije učencev se kaže smisel za racionalnost in ekonomičnost učenja, ki ga danes v šoli marsikdaj pogrešamo. Nadalje odlikuje ta navodila dejstvo, da so postopna in dovoljujejo nadaljevanje šele, ko osvoji učenec predhodni korak, da vnaprej predvidevajo reagiranje učitelja, če učenec ne zna odgovoriti na vprašanje. Temeljna poanta navodil pa je aktivno sodelovanje učencev pri iskanju rešitev oziroma odgovorov. Vendar je treba poudariti, da v tej zahtevi Landa ni ravno dosleden. Tako je npr. v nekih drugih podobnih navodilih (1966, str. 321) predvideno, da učitelj takoj sam pove pravilen odgovor, če ga učenec ne pozna.

Na kraju tega bežnega orisa različnih kategorij algoritmičnih navodil jih zaradi večje preglednosti prikažimo še v shematični obliki.



Didaktična vrednost algoritmov

Vprašajmo se, kaj prinašajo algoritmična navodila novega, koristnega v teorijo programiranega pouka, kdaj so primerna in pod kakšnimi pogoji? Da bi se temu odgovoru vsaj delno približali, skušajmo razčleniti dobre strani tega didaktičnega pojava in njegove nevarnosti.

Nameni algoritmizacije pouka so zelo obsežni. Njegova prizadevanja gredo, na kratko povzeto, v tej smeri: Najprej je treba spoznati zakonitosti miselnih in učnih procesov, ki jih želimo pri učencih razvijati. Te procese je treba algoritmično opisati, to je zgraditi zanje ustrezne algoritmične modele. Z vidika teh modelov je treba izbrati primerno učno vsebino, jo razčleniti glede na njeno logiko, strukturo in zakonitosti ter jo zgraditi v strogo določeno in postopno zaporedje algoritmičnih postopkov in navodil, ki bodo vodili učenčevo dejavnost k začrtanemu smotru. Z osvojitvijo teh smotrov in učnih poti, oziroma postopkov naj bi si razvijali učenci posplošeno in metodično mišljenje, super simbole, s širokim in zanesljivim transferom in sposobnosti, da bodo v enakih ali podobnih primerih enako ali podobno ravnali. S tem bi racionalizirali in ekonomizirali svoje duševne moči in učenje samo.

Čeprav se ne misli, da bi bilo možno vezati vse mišljenje učencev na algoritmična navodila, pa se od njih vendarle zelo mnogo obeta. Teorija algoritmov naj bi vnašala v programirani pouk pomembno novost, in sicer oblikovanje učenčevih algoritmičnih miselnih procesov, metod splošnega mišljenja in zavestnega osvajanja najracionalnejših postopkov in metod intelektualnega in motoričnega ravnanja. Zlasti algoritmično opisovanje naj bi odkrivalo tisto, kar je splošno v različnih učnih predmetih in na tej podlagi omogočilo uporabljanje enotnih miselnih metod na različnih učnih področjih. Algoritmični opisi omogočajo, da globlje prodremo v strukture učnih vsebin in procesov, da odkrivamo vsaj delne algoritmične strukture in sestavine tudi tam, kjer jih doslej nismo pričakovali (npr. v nekaterih družboslovnih

temah), da se racionalizira samoïzobraževanje, izpopolni upravljanje učenja itd. Brez dvoma morejo prizadevanja, ki se kažejo v obliki algoritmizacije pouka, prispevati svoj delež k uresničevanju zgornjih namenov. Večina poskusov v zgodovini didaktike, da bi bolj sistematizirali in organizirali pouk – vzemimo npr. Herbartova prizadevanja za ureditev učne ure – je kljub določenim slabostim in pretiravanjem sčasoma vendarle našla in ohranila svoj temeljni namen. Podobno velja tudi za algoritmična navodila, če jih ne absolutiziramo in če jih pametno omejimo na tista snovna in učna področja, ki so po svoji naravi primerna za algoritmiziranje.

Po dosedanjih izkušnjah – sovjetski strokovnjaki so se konkretno ukvarjali z algoritmiranjem matematike, geometrije in slovnice – in po logičnih predvidevanjih, pridejo v poštev za algoritmiranje tisti učni predmeti, ki imajo zelo sklenjen sistem in so eksaktno določeni, za reševanje in spoznavanje njihovih problemov pa metodično enostezni, to se pravi, da so jim poti do bistva omejene ali enotne. Poleg tega je zlasti primerno področje za algoritmiziranje razvijanje in avtomatiziranje različnih motoričnih in proizvodnih spretnosti učencev. Algoritmičnim navodilom je treba šteti v dobro, da pospešujejo racionalnost, ekonomičnost in eksaktnost učenčevega in učiteljevega dela. S tega vidika vsebujejo težnje po eksamplaričnosti, ekonomičnosti in redundantnosti pouka.

Zlasti velja ta prednost za smiselno komponirane in ne preveč razdrobljene algoritme učenja, ki zahtevajo temeljite učne priprave učiteljev. Dobro pripravljeni pouk je vselej tudi ekonomičen in racionalen. Ker pa bi take algoritmične priprave učitelje zelo obremenjevale, bi v nečemer ne krnili njihove ustvarjalnosti, če bi jim za najtežje in ključne probleme v okviru posameznih učnih predmetov pomagali s priročniki, v katerih bi bila prikazana taka metodična navodila ali pa le posamezni modeli za posredovanje težje učne tematike. Težišče teh navodil bi moralo biti prav na logični razčlenitvi problemskih struktur in na njihovi metodični zaporednosti. Kako izvajati taka navodila in kako jih prilagajati posebnostim učencev, bi zahtevalo od učitelja še vedno dosti poklicne domiselnosti in iznajdljivosti.

Toda kot vsaka ne dovolj preizkušena novost vsebujejo tudi algoritmična navodila mnoge nevarnosti, ki se prav hitro lahko spremenijo v slabosti.

Zelo nevarni bi bili poskusi algoritmizirati vse učenčevo mišljenje in celotno učiteljevo delo. Delno se kažejo ti nameni v nekaterih prizadevanjih, ki skušajo preobleči v algoritmično in kibernetično terminologijo skoro vse učne metode in druge didaktične pojme. Razvijanje učenčevega mišljenja je mnogo širši pojem in ga ni mogoče zaobjeti z algoritmičnim mišljenjem. Človek zna misliti in obvlada določene metode mišljenja, če je sposoben uvideti splošne lastnosti predmetov in pojavov, določiti njihovo logično strukturo, najti pravilno in racionalno zaporedje nekih operacij, samostojno presojati, svoje ugotovitve logično utemeljevati itd. Toda teh miselnih lastnosti ni mogoče razvijati le z algoritmičnimi učnimi metodami. Ni mogoče

najti za vsako učno temo algoritmična navodila in četudi bi bilo to možno, bi bila za mnoge učne teme taka navodila škodljiva. To velja za vse tiste, ki niso strogo določene in miselno enosmerne, pri katerih ni mogoče vnaprej predvideti, kako jih bodo učenci dojeli in pod kakšnimi pogoji, v kakšnih zvezah in v kakšnem zaporedju. Sem spadajo v prvi vrsti družboslovni učni predmeti, njihove resnice in vrednote. Ukalupljanje teh v strogo določena in enopomenska algoritmična navodila bi omejevalo učenčevo miselno svobodo in kritičnost, želje po lastnem presojanju in zavzemanju samostojnih stališč, po drugi strani pa bi učence tudi ideološko dogmatiziralo in indoktriniralo.

Tega se deloma zaveda tudi Landa (1966, str. 48, 482), zato namenja takim temam nealgoritmična navodila. Čeprav niso razčlenjena na elementarne operacije in dopuščajo več miselne širine, učence še vedno silijo v vnaprej dane miselne tokove. Zlasti za teme z občutljivo socialno, moralno in idejno vsebino, za katere je sproščen svoboden razgovor najbolj učinkovit, tudi nealgoritmična navodila niso brez nevarnosti.

S temi omejitvami smo precej zožili radius uporabe algoritmičnih navodil. Toda še vedno prežijo nanje mnoge nevarnosti tudi tam, na tistih učnih področjih, kjer jim je sicer priznan prostor. Posebnosti algoritmičnih navodil kot so determiniranost, stroga opredeljenost, rezultativnost, enopomenskost itd. zvenijo tudi na teh področjih preveč statično. Duševni in pedagoški procesi so tako dinamični, da je težko utrditi njihove notranje agense, doseči pri vseh učencih enake rezultate in po enakih poteh. Z enotnimi učnimi navodili je skoro nemogoče vnaprej predvideti vso tisto individualno raznolikost, s katero posamezni učenci dojemajo in rešujejo intelektualno zahtevnejše naloge. To kajpak ne pomeni, da bi bilo odveč prizadevanje psihologije in pedagogike, da bi ob upoštevanju teh dejstev čim bolj spoznali duševne zakonitosti vzgojno izobraževalnih procesov in da bi na tej podlagi našli zanesljivejše načine in sredstva za spodbujanje in usmerjanje učne aktivnosti učencev.

Landa sicer algoritmičnih navodil ne pojmuje strogo matematično, ne omejuje njihovo uporabnost na določeno učno področje, opozarja, naj učenci sodelujejo pri iskanju in oblikovanju algoritmičnih navodil. Mimogrede povedano, Landa nikjer ne pove, kako naj bi bilo to videti v praksi, zlasti tedaj, kadar so dana ta navodila učencem prek učnih strojev, in kako uskladiti sodelovanje učencev pri sestavljanju algoritmov z zahtevo po časovni ekonomičnosti algoritmiranega pouka. Kljub vsem tem omejitvam je iz algoritmičnih navodil, ki smo jih navedli kot primer takega učenja, razvidno, da morajo učenci delati po vnaprej dirigirani poti, ne da bi imeli možnost vplivati nanjo ali si izbrati svoj način učenja.

Poudariti moramo, da utegne biti ta stroga determiniranost postopkov, ki je za upravljanje s strojem potrebna, za upravljanje učenčeve dejavnosti nevarna. Gre namreč za to, da izključuje algoritmizacija pouka najbolj učin-

kovito učenje, to je učenje v obliki zavestnega iskanja in problemskega učenja. Pri takem učenju, ki priznava tudi pravico motenja, so učenčeve intelektualne in druge duševne ustvarjalne moči najbolj angažirane in sproščene ter determinirane edinole s stvarno logično naravo problema, s katerim se spopadajo. Didaktika takemu učenju že zdavnaj prizna prvo mesto, ki zmore v kombinaciji z drugimi oblikami učenja največ prispevati k tistim funkcionalnim intelektualnim izobraževalnim smotrom, kakršne pričakujejo teoretiki didaktičnih algoritmov prav od algoritmiranega pouka. Zato se postavlja vprašanje, ali je problemsko učenje možno algoritmirati v tem smislu, da bo po obliki algoritmično, po vsebini pa problemsko. Na to vprašanje tudi teorija algoritmizacije pouka še ni našla zadovoljivega odgovora.

Na splošno moremo ugotoviti, da postavljajo teoretiki algoritmiranemu učenju večje naloge kot jih najbrž zmore, da si od takega učenja več obetajo kot pa bodo z njim v resnici dosegli. Takoj padejo v oči nasprotja med smotrom takega učenja in njegovimi potmi, strategijami, med zahtevami po razvijanju višjih, samostojnih miselnih aktivnosti učencev in strogo vodenim učenjem, med racionalnim in ekonomičnim učenjem ter svobodnim in samostojnim iskanjem, med posplošenim, integralnim mišljenjem in zelo partikularnimi in analitičnimi učnimi postopki, med avtomatiziranim reševanjem nalog in ustvarjalnostjo mišljenja. Nasprotje med značilnostmi algoritmičnih navodil na eni strani in zahtevami, da mora vsak učni predmet razvijati pri učencih sposobnosti ustvarjalnega mišljenja, kritičnosti, samostojnosti itd. na drugi strani, ni premagano niti v teoriji algoritmiziranja pouka in še manj v njegovi praksi. Tudi pri eksaktnejših učnih vsebinah in pri razvijanju praktičnih delovnih spretnosti in navad ne bi smeli zanemarjati učenčeve učne samostojnosti. Pa jo, če pomeni potek učenja za učenca le morda celo samo verbalno rekapitulacijo zamisli tistih, ki so algoritme sestavili, saj je prevzeta pot učenčevega dela izrazito deduktivna in uniformirana. Tako je v bistvu tudi tedaj, kadar gre za dokaj ustvarjalno zveneče algoritme, kot so algoritmi reševanja problemov, iskanja rešitev, razvijanja itd. Ob tako strogem vodenju učenja zbledijo zahteve, da morajo biti algoritmična navodila tako sestavljena, da ne izključujejo hevrističnih načinov mišljenja, kakor tudi nasveti, naj pri sestavljanju algoritmov učenci sodelujejo. Možno je sklepati, da bo še dolga vrzel med tem, kaj od algoritmičnih navodil pričakujemo in njihovo realno uporabno vrednostjo, med teoretično zgradbo teh navodil in njihovo konkretno uresničljivo podobo.

NEVARNOSTI KIBERNETIČNE PEDAGOGIKE

Na koncu tega razpravljanja o kibernetičnih osnovah programiranega pouka se vprašajmo, kaj vse utegne na pedagoškem področju ovirati ali celo zavreti uveljavljanje kibernetičnih spoznanj? Ker smo mnoge prednosti tega

fenomena omenili že med razpravljanjem o njem, se bomo tukaj omejili predvsem na njegove nevarnosti. Odgovor na zgoraj postavljeno vprašanje je odvisen od mnogih okolnosti in omejitev.

Najprej moramo ločiti med nameni pedagoške kibernetike in med tem, v kolikšni meri jih je sposobna uresničiti. Res je, v naši izobraževalni zavesti je pretirano poudarjena učna vsebina, premalo pa logični in miselni razvoj učencev. Didaktika še vse preveč opredeljuje učenje z vidika njegove zunanje pojavnosti, ne da bi dovolj prodrla v njegove notranje strukture. Razvijanje ustvarjalnega mišljenja, logične kulture, racionalnih logičnih metod, delno tudi splošnih miselnih modelov – vse te naloge se danes rade pojmujejo kot avtomatične in vzporedne danosti pouka.

Toda, ali jim bo kos pedagoška kibernetika? Koliko simboliziranje, shematiziranje, modeliranje, formaliziranje itd. učne vsebine, strukturno operacijsko drobljenje didaktično metodičnega stila učenja, mehaniziranje in algoritmiranje učnih dejavnosti in druga kibernetična sredstva ustrezajo zgoraj postavljenim namenom šole? Do kod smemo zanemariti vsebino pouka, da ne bi ostali le pri logičnih skeletih, neposredni učni stik med učiteljem in učenci, da ne bomo škodovali humanizaciji medčloveških odnosov, kjer so meje racionalizacije in ekonomizacije učenja, da se ne bi sprevrglo v svoje nasprotje? Ali je možno povsem soglašati s trditvami, da nas pripelje preučevanje informacijskih vidikov učenja do notranjega bistva učenja, da je zajeto to „notranje“ v zakonitostih teorije informacij?

Prenašanje kibernetičnih metod na vzgojno-izobraževalno področje ima, kakor smo omenili že spredaj, več dimenzij. Med vsemi je najbolj sporna tista, ki omalovažuje razlike med psihološkimi in pedagoškimi zakonitostmi duševnega življenja na eni strani in tehničnimi sistemi po drugi strani. Ta model mišljenja je udomačen zlasti v danes močno razširjeni strukturalistični filozofiji, ki podreja antropološke značilnosti in posebnosti človeka modelom tehnike in znanosti, češ da veljajo za človekovo mišljenje in bivanje ista organizacija in zakonitosti kot za svet znanosti in tehnike. Ni tako redko prepričanje, da je možno tudi višje učenčeve duševne učne aktivnosti in procese s kibernetičnimi metodami objektivirati, modelirati in avtomatično upravljati. Mislim, da je vsaj za pedagoško področje drzna trditev, po kateri je gledanje na človeka „kot na neskončno zapleten sistem, v katerem se skriva neskončna množica resnic in aksiomov“ nič drugega kot idealistična prispodoba in da je „mogoče realizirati model, ki bi delal natanko po enakih pravilih kot človeški možgani“.

Tako prepričanje je za pedagoške namene še futurološka vizija, ki v današnjih spoznanjih psihologije in pedagogike nima realne podlage. Znanosti, ki se ukvarjajo z učenjem in poučevanjem, premalo poznajo njune psihološke, fiziološke, pedagoške in druge zakonitosti, da bi mogle te zakonitosti vnaprej predvideti in na tej podlagi avtomatično upravljati z njimi. Kljub temu poskušajo posamezniki kibernetične metode, zlasti formule teorije

informacij in modele algoritmičnih navodil avtomatično prenašati na pedagoško področje in kvantificirati oziroma algoritmizirati celotno didaktično misel. V teh poskusih se premalo upoštevajo posebnosti vzgojno izobraževalnega področja, zlasti funkcija učenca, ki ni le objekt, temveč prav toliko tudi subjekt lastnega vodenja in spreminjanja. To subjektivno, enkratno in specifično pa je težko spraviti v razne modele, ne da bi tvegali, da bosta ostali psihologija in pedagogika „brez otroka".

Pedagoška kibernetika skuša intenzivirati in racionalizirati šolsko delo z mehaniziranjem in avtomatiziranjem učenja, s kvantificiranjem učnih in duševnih procesov, s formaliziranjem in simboliziranjem učnih in duševnih procesov, s formaliziranjem in simboliziranjem učnih vsebin, in skuša osvoboditi pouk njegove vsebinske konkretnosti in podrobnosti. Po tej poti je učencem sicer moč prikazati splošnost posameznih vsebin, odnosov in operacij ter jim izoblikovati strukturne predstave o najrazličnejših spoznanjih. Vendar ni tako preprosto odgovoriti na vprašanje, do kod je moč abstrahirati vsebinsko in vrednostno stran pouka, oziroma zreducirati jo na simbole, formule in modele, da se ne bi spremenila v formalistično znanje brez pravega razumevanja, v neke izobrazbene klišeje, brez vsebinskega in vrednostnega ozadja. Uporabna in izobrazbena vrednost takega znanja je zelo blizu slabostim pozitivističnega znanja.

Pretiravanje s kvantitativnimi metodami na teh področjih bi spominjalo na slabosti eksperimentalne didaktike v začetku 20. stol., ki se je prav zaradi empirične in kvantitativne metodološke enostranosti ukvarjala v prvi vrsti z merljivimi metodičnimi problemi pouka, zanemarjala pa njegove vsebinske, vzgojne in psihološke strani. Kot tedaj, preti tudi kibernetični didaktiki nevarnost pozitivizma. Čim globlje se pogreza v mikrostrukture učenja, drobljenje učnih vsebin in metodiciranje, tem bolj v potrebni makro in mikrostrukturni enotnosti pouka opušča njegove sintetične in globalne spoznavne razsežnosti.

Kibernetične učne metode preskušajo danes pretežno na mehaničnem in motoričnem učenju, preračunavanja in kvantificiranje pa se nanašajo na sintaktični aspekt učnih vsebin oziroma informacij, torej na medsebojne odnose informacijskih znakov in simbolov, kar za učni proces ni najpomembnejše. Vsebinska, vzgojna in vrednostna stran učiva, kakor tudi mnogi logični in psihološki dejavniki, ki so bistveni za učenje, so še vedno zunaj matematičnih razmerij.

Ob današnjem znanju in izkušnjah vzgoja ne more biti prepuščena stroju. Zato tehnične enostranosti pedagoške kibernetike močno ogrožajo socializacijsko, vzgojno in vrednostno funkcijo pouka. Živ človeški dialog med učenci samimi in med njimi ter učiteljem nadomešča neosebni kontakt med učencem in strojem, medsebojno sodelovanje učencev se umika strogo individualnemu delu vsakega posameznega učenca, razredna socialna skupnost učencev se razbija, vrednostno opredeljevanje učnih vsebin naj bi

absorbirala logična simbolizacija in racionalna izrazna natančnost. Spričo teh naravnih nasprotij med vzgojo in izobraževanjem so vedno pogostejši glasovi, da se je treba otresti predsodka, da mora biti pouk tudi vzgojen.

O tem, da pouk ne sme biti vzgojno indiferenten, da ima največ neprisiljenih in naravnih vzgojnih možnosti itd., je bilo v didaktiki mnogo napisanega. Toda dejstvo je, da se v praksi te vzgojne možnosti ne upoštevajo dovolj, kar tisti, ki se zavzemajo za ločitev vzgoje od izobraževanja, spretno izrabljajo. Šola pred temi slabostmi ne sme popustiti, prav tako pa tudi ne pristati na ločevanje obeh funkcij pouka. Kibernetične in tehnične metode mora kritično sprejemati in prilagajati celovitosti svojih oblikovanih funkcij. V nasprotnem primeru bo doživela pedagoška kibernetika podobno usodo kot pred njo behaviorizem. Kakor je padel ta, ker je nekritično vsiljeval učencem izkušnje živalskega učenja, tako bi zabredla v zanikanje same sebe tudi pedagoška kibernetika, če bi v učenju in pojmovanju človeka avtomatično posnemala stroj. Ne moremo se strinjati z Gilbertovim (1959, str. 382, 384) priporočilom: Če nimate učnega stroja, nikar si ga ne nabavite . . . če ga imate, ga zavržite, vendar ne tako, da bi ga še kdo uporabil. Toda povsem moramo pritrditi njegovemu svarilu: „Nikoli ne dovolite, da stroj ukazuje programu“.

V tem smislu je potekal tretji simpozij o učnem stroju l. 1965 v Nütingenu. Dasiravno je na 2. simpoziju leta 1964 predsedujoči še vneto zatrjeval, da nas lahko reši pedagoške katastrofe samo programirani pouk in učni stroji, da mora „ročno“ delo učitelja in „umetnost“ pouka prepustiti svoje mesto izobraževalni tehnologiji, so eno leto kasneje že izrazili ne le kritični optimizem o tem vprašanju, marveč tudi zahtevo, naj bi filozofsko osvetlili in osmislili tisto, kar imenujemo „objektivizacija človekovega delovanja v tehničnem sistemu“ (Teschner 1971, str. 102).

TEMELJNE ZNAČILNOSTI IN NAČELA PROGRAMIRANEGA POUKA

O pedagoški vrednosti programiranega pouka so bila še pred nedavnim izredno skrajna stališča. Mnogim je pomenil ekskluzivni sinonim za vse napredno v pedagogiki in simbol preraščanja ter zanikanja tradicionalnega vzgojno-izobraževalnega sistema. Prepričani so bili, da nas morejo rešiti pedagoške katastrofe le učni stroji in da mora umetnost pouka in učitelja z ročnim delom nadomestiti izobraževalna tehnologija. Prav tako niso bili redki nasprotniki programiranega pouka, ki so proglašali učne stroje za pedagoško bolezen našega stoletja, katere edino zdravilo je v tem, da jih za vselej zavržemo. Danes lahko trdimo, da sta bili obe enostranosti preuranjeni. Pogosto sta izražali le čustveno zanesenjaštvo futurizma ali pa racionalno okorelost tradicionalizma. Obema je manjkalo kompleksnejših analiz o programiranem pouku, iz katerih bi mogli črpati temeljitejše induktivno posplošene utemeljitve za ali proti.

V tem poglavju želimo razčleniti nekaj temeljnih značilnosti in načel programiranega pouka, v katerih se njegovi teoretični in praktični problemi kažejo v najbolj značilnih podobah. Vzporedno s tem si bomo prizadevali dokazati, da je moč dobre strani programiranega pouka upoštevati tudi že v današnjih in naših šolskih razmerah.

Kot sicer v didaktiki tudi na področju programiranega pouka ni natančnejših meril za opredeljevanje in klasificiranje njegovih načel. Zato je razumljivo, da se število in vsebina teh načel spreminja pač glede na to, kaj kdo pod tem pojmom razume in katere komponente, katere značilnosti želi v teoriji in praksi programiranega pouka posebej poudariti. Kljub tem razlikam pa je med temeljnimi značilnostmi in načeli programiranega pouka mnogo več takih, ki avtorje združujejo, kot pa tistih, ki jih razdvajajo. V tak železni repertoar moremo uvrstiti naslednja:

– programiranje učiva mora temeljiti na dobrem poznavanju psiholoških značilnosti učencev, ki jim je namenjeno, in pedagoških namenov, ki jih hočemo uresničiti;

– učni smotri programiranih programov morajo biti konkretizirani in operacionalizirani;
– izvor znanja in učence mora povezovati neposredna povratna informacija in sistem drugih zvez;
– učna snov mora biti razčlenjena na majhne korake in učencem postopno posredovana;
– programirani pouk mora temeljiti na optimalni aktivnosti vsakega učenca;
– programirani pouk mora biti prilagojen individualnim zmožnostim učencev;
– sprotno ovrednotenje in preskušanje učenčevega znanja mora biti neločljiva etapa programiranega učnega procesa.

Predstavniki kibernetične smeri programiranega pouka (npr. Zielinski, Schoeler, 1971, str. 129, Bespalko, 1965, a, str. 7) še posebej poudarjajo načelo cikličnosti informacijskih zvez in tokov ter načelo hierarhičnosti. Na vzgojno-izobraževalnem polju je treba načelo hierarhičnosti pojmovati zelo previdno in z mnogimi omejitvami.

Ni naš namen, da bi zapovrstjo in sistematično obravnavali vsa ta načela in značilnosti programiranega pouka. Omejili se bomo le na tiste, ki vsebujejo največ nevarnosti za poenostavljeno in napačno interpretiranje celotnega programiranega pouka. Med ta načela moramo šteti zlasti vprašanja povratne informacije z njeno podkrepitveno funkcijo, probleme kratkih učnih korakov, individualizacijo pouka in aktivizacijo učencev.

Skoro vse te zahteve pozna tudi klasična didaktika. Pa ne samo ta. Njihovi začetki segajo daleč v zgodovino. V tej zvezi radi navajajo izročilo, kako je usmerjal Indijanec svojega sina pri streljanju z lokom in puščico. Svetoval mu je: „Vadi sam v merjenju in se ne zadovolji le z opazovanjem drugih“. Nato ga svari: „Ne izstreli vseh puščic naenkrat, ne da bi vedel, kakšne rezultate dosegaš. Pazljivo preveri vsak zadetek, kar ti bo omogočilo, da izpopolniš merjenje in da zboljšuješ uspeh“. Nadalje mu priporoča: „Sin, ne hiti! Ne poskušaj opraviti vse v eni sapi, a tudi moči ne razmetuj. Napreduj naravno, kakor ti dovoljujejo tvoje sposobnosti.“ (Boulanger, 1971, str. 535)

S temi nasveti je stari Indijanec povedal tri temeljna načela učenja. Zahteva aktivno sodelovanje subjekta v učnem procesu, poudari vrednost učne prakse in nenehne povratne informacije ter opozori na individualizirano napredovanje, kot zmore učenec.

V modernejši zgodovini šolstvo teh zahtev ni moglo dovolj upoštevati. Toda tudi danes v ugodnejših pogojih se ne bodo uresničevale same po sebi. Prav tako moramo poudariti, da ne vsebujejo apriornega pozitivnega predznaka in da niso avtomatične spremljevalke racionaliziranega pouka. Ali bodo to postale, je odvisno predvsem od tega, kakšne smotre jim postavljamo. Danes o teh značilnostih oziroma prednostih programiranega pouka

večkrat zelo abstraktno razpravljamo in premalo povezano z vzgojno-izobraževalnimi smotri in nalogami naše šole. In vendar dobijo omenjena načela svojo pravo in konkretno vsebino šele, če vemo, kaj hočemo z njimi doseči. Zato jih bomo analizirali kot del sredstev, s katerimi želimo mlade ljudi spoznavno motivirati, učiti samostojno misliti, oboroževati z merili pravilnega in ustvarjalnega presojanja ter jim razvijati kritični odnos do lastnega in tujega ravnanja.

PODKREPITVENA FUNKCIJA POVRATNE INFORMACIJE

Pojem povratne informacije, ki sodi med bistvene lastnosti programiranega pouka, se še vedno močno spreminja. Prvotno je bila temeljna funkcija povratne informacije podkrepljevanje učnih rezultatov v smislu motiviranja, ki naj zagotavlja postopno napredovanje in načrtno vodenje učnega procesa. Pozneje se sicer ta motivacijska funkcija povratne informacije ohrani, vedno bolj pa je poudarjen njen urejajoči pomen, kakršnega sta poudarjala že Pressy in še zlasti Crowder v razvejenem programiranju.

V kibernetični smeri programiranega pouka postane potrjevanje in podkrepljevanje učenčevih učnih rezultatov le del njenega smisla, sicer pa se povratna zveza mnogo bolj vključuje v celotni sistem zvez za polavtomatsko ali avtomatsko upravljanje in vodenje učnega procesa. Poudarja se, da za učinkovito učenje ni dovolj, če je učenec le obveščen o svojem rezultatu, če se njegov uspeh ali neuspeh le ugotavlja. Povratna zveza mora biti v stanju učencu tudi pomagati in se s svojimi informativnimi, korektivnimi in instruktivnimi možnostmi prilagoditi učenčevim potrebam. Ne le podkrepljevanje, marveč predvsem ustvarjalna in vzajemna interakcija med učencem in učiteljem je prvi smisel povratne informacije ter pogoj učinkovitega učnega procesa. Potemtakem mora delovati obveščanje učencev o njihovih učnih rezultatih kot informacija v najširšem pomenu besede in ne le kot pozitivistično ugotavljanje in podkrepljevanje rezultatov. Če je ne bi razumeli v tem smislu, bi pomenila za mnoge naše učitelje korak nazaj v primerjavi s tem, kar že pogosto počno. Pri preverjanju znanja, zlasti velja to za pismeno, ne ugotavljajo le pravilnosti ali nepravilnosti učenčevih odgovorov, marveč jih tudi razčlenjujejo in nakazujejo njihove izvore.

Čeprav motivacijska in regulativna funkcija povratne informacije nista bili nikoli izolirani, imata vendar vsaka svoje težišče, tako da ju ne bi kazalo enačiti. Ker smo o regulativni funkciji povratne informacije že spregovorili, bomo podrobneje razčlenili njeno motivacijsko naravo.

Vprašanje povratne informacije ni novo, saj šola že od nekdaj obvešča učence o rezultatih njihovega učenja. Kar je v novejšem času posebnega, je predvsem to, da postane to obveščanje v obliki podkrepljevanja temeljno sredstvo za motiviranje učenja. Podkrepitev ali podkrepitveni dražljaj je tisti,

ki ga porodi neko ravnanje oziroma nastopi kot posledica nekega ravnanja. Podkrepitev je možno načrtovati, da sledi samo zaželenemu ravnanju subjekta. S takim selektivnim podkrepljevanjem naj bi se zaželena ravnanja utrjevala in spodbujala k ponovljivosti, nezaželena pa preprečevala in modificirala. Podkrepitev je zlasti koristna, če učenec v pravilnost svojega odgovora ni prepričan. Učenca z napačnim rezultatom pa obvesti ne le o pravilnem odgovoru, marveč tudi o napaki. Potemtakem podkrepitev ne bi smela spodbujati le ponovljivosti ravnanj, kakor je mislil Skinner (1953, str. 57) marveč tudi boljšo kvaliteto ravnanj.

Bistvo podkrepitve kot motivacije je v doživljanju uspeha samega in v spodbujenosti, ki temelji na tem uspehu. Zato je lahko podkrepitev preprosta, indiferentna potrditev nekega razultata ali pa se tej potrditvi prida še tako ali drugačno priznanje, ki je ozko povezano s to potrditvijo. V obeh primerih je v ozadju ugodje zadovoljstva, ki spodbudno vpliva na utrjevanje dojetega ravnanja in na nadaljnje učenje.

Motivacijska funkcija podkrepljevanja izvira iz izkušenj psihologije ravnanja, da je za učenje katerega koli organizma najpomembnejše doživetje uspeha. To sta ugotovila zlasti Thorndike in Skinner, ko sta, v okviru svojih raziskovanj učenja živali, ugotovila, da se neka reakcija organizma utrdi in teži k ponavljanju, če ji sledijo, oziroma, če se na to reakcijo vežejo za organizem ugodni dražljaji. Programirani pouk je prenesel te izkušnje tudi na učenje človeka. Vsako človekovo ravnanje teži k določenim posledicam, ki vplivajo na subjekt in na njegovo okolico. Če so te posledice zanj ugodne, ravnanje podpirajo ali podkrepljujejo, v nasprotnem primeru pa ga preprečujejo. V obeh primerih je za podkrepitveni dražljaj značilno, da izvira iz posameznikovega ravnanja in na to ravnanje vpliva. Ker pa so se pokazale ugodne posledice učinkovitejše za podkrepljevanje in preprečevanje ravnanj, gradi teorija podkrepljevanja učni proces zlasti na pozitivnem podkrepljevanju. Pozitivnemu selektivnemu podkrepljevanju pripisuje neomejene upe za učinkovito vodenje in utrjevanje učenčevega učnega ravnanja.

Teoretično in praktično moremo razčleniti podkrepitev iz različnih zornih kotov. Po izvoru je lahko zunanja (ekstrinsična) ali notranja (intrinsična) po naravi stvarna (storilnostna) ali socialna, po času pa finalna ali procesna. Če izvira podkrepitveni dražljaj kot potrditev ali zavrnitev nekega učenčevega rezultata od zunaj, če spremlja to potrditev še kaka dodatna spodbuda okolja, ima taka podkrepitev zunanje finalno in socialno obeležje. Podkrepitveno deluje rezultat učenčevega ravnanja in reakcija okolja nanj, mnogo manj pa pot do tega rezultata, oziroma učni proces sam. Ali če se izrazimo behavioristično, za učenca je stimulativen le odziv na dražljaj in odmev na to reakcijo, ne pa tudi dražljaj sam, torej učna snov in vse tisto, kar doživlja učenec med dražljajem in končnim odzivom.

Nasproti tej enostranosti je moč postaviti drugo, po kateri izhaja podkrepitev iz učenja samega, iz učnega procesa in stvari same. Učenec čuti

zadovoljstvo v prvi vrsti ob reševanju nekih nalog, nekih problemov, ob premagovanju nekih naporov, ne pa ob rezultatih samih. V tem primeru gre za podkrepitev, ki izhaja iz stvari in dela samega in iz zanimivosti učnega procesa. Zato je taka podkrepitev pretežno notranje, individualno storilnostna, stvarno logično in kognitivno pogojena. To je samopodkrepljevanje.

Četudi učna praksa te dihtomije presega s kombiniranjem omenjenih motivacijskih vidikov, pa je v posameznih teoretičnih stališčih težišče podkrepitve bolj na finalnem ali pa bolj na operativnem, dejavnem bistvu. Začetniki programiranega pouka, zlasti Skinner in njegova šola, so gradili spodbujanje v prvi vrsti na potrjevanju in priznavanju rezultatov učenčeve dejavnosti od zunaj češ, da je na doživljanju uspehov temelječe motiviranje izmed vseh možnosti motiviranja najbliže naravi učenja. Spričo domneve in pa zato, ker so zgradili celotno teorijo učenja na tej podlagi, je razumljivo, da so se s temi vprašanji največ ukvarjali in skušali prilagoditi temu temeljnemu vzvodu ves učni proces. Podkrepljevanje jim postane temeljni instrument za vodenje in reguliranje učenja, za utrjevanje, ugašanje in preprečevanje ravnanj, za povezovanje in medsebojno pogojevanje reakcij, kakor tudi za razvijanje učenčevih sposobnosti.

Velik del znanstvene pozornosti je v razvoju programiranega pouka veljalo iskanju možnosti za podkrepljevanje učnih rezultatov in naporom, kako vključiti ta mehanizem v celotni učni proces. Strokovnjaki so se mnogo ukvarjali z vprašanji, kako pogosto podkrepljevati, v kakšnih časovnih amplitudah, periodično ali neperiodično, kolikšna je vrednost neposredne in kolikšna zapoznele podkrepitve itd. Te rešitve so jim bile tako pomembne, da so jih skušali kvantificirati in postaviti zanje statistične norme. Tako ugotavlja npr. Skinner, da so pri pouku računstva deležni učenci v prvih štirih razredih le nekaj tisoč podkrepitev, moralo pa bi jih biti vsaj 25.000, možnih pa je kakih 50.000 (Skinner 1954, str. 74–75). Podobne standarde postavlja Porter (1958, str.167) za pouk materinščine. Po njegovem bi moral dobiti vsak učenec v 20 minutah pouka kakih 150 podkrepitev, kar bi znašalo v razredu s 30 učenci 4500 podkrepitev ali 255 na minuto. Razumljivo je, da učitelj temu ni kos, zato so ga morali izključiti iz tega dela učnega procesa, funkcijo podkrepljevanja pa prenesti na programirane tekste in učne stroje.

Podkrepljevanje učenčevih učnih uspehov je na splošno izredno pomembno motivacijsko sredstvo, ki je bilo doslej v didaktiki premalo upoštevano, v šolski praksi pa sploh zanemarjeno. Zlasti v današnjem času, ko so se mehanizmi odzivanja mladega človeka in njegovi odnosi do motivacijskih sredstev močno spremenili, pomeni teorija podkrepljevanja primernejše prilagajanje šole tem spremembam in večje upoštevanje duševnih posebnosti mladega človeka. V njenih poskusih se med drugim zrcali tudi težnja, da bi poučevanje in učenje, posredovanje in sprejemanje znanja

tesneje povezala v celoto in da bi tistega, ki poučuje, bolj zadolževala tudi za rezultate učenja.

V čem je motivacijska moč podkrepljevanja učenčevih učnih rezultatov? Ne da bi nekritično nasedli pragmatistični tezi, da nič bolje ne uspeva kot uspeh sam, je treba poudariti, da se v doživljanju uspehov močno izraža učenčeva težnja po samouresničevanju in zaupanje v lastne moči, kakor tudi njegova potreba po socialnem ugledu in priznanju. Pouk, ki je uglašen s temi temeljnimi potrebami mladega človeka, njegov razvoj pospešuje, drugače pa ga zavira. Nasproti želji po uspehu stoji bojazen pred neuspehom, ki učenca odvrača od dela in ga pasivira. Zato je spodbujanje na neuspehih največkrat jalovo. Graje, opomini, slabe ocene, strah in druga grozilna sredstva povzročijo v učencu preveč malodušja, da bi mogla nanj motivacijsko delovati. To velja še posebej za pogosto neuspešne učence. Nanje lahko ti pritiski le navidezno spodbudno vplivajo, redko pa zmorejo v resnici in korenito preusmeriti njihov odnos do učenja. Za take učence sta uspeh in priznanje še mnogo bolj potrebna kot pa za dobrega učenca, ki ima več virov, iz katerih črpa svoje vzgojno-izobraževalne navdihe.

Naša šola bi morala to dejstvo mnogo bolj upoštevati in se v svojih motivacijskih prizadevanjih močno preusmeriti. Opustiti mora zmotno prepričanje, da je možno učence prisiliti k učenju, da je prav vseeno, ali pridejo učenci do nekega znanja po prisilni ali po prostovoljni poti in da se učenci morajo učiti že zato, ker hodijo v šolo in ker se učijo za svoje koristi. Taka naziranja so bila za pretežno večino učencev vseskozi napačna, danes pa postajajo resna zavora naše šole. V časih, ko je bil prvi namen šole posredovati učencem potrebno materialno znanje in jim vcepiti nekatere lastnosti, je s prisilnimi učnimi sredstvi še nekam shajala in uspevala. Navsezadnje se je moč tudi s solzami v očeh učiti nekaj na pamet, bolj ali manj avtomatično opravljati domače naloge in po sili sedeti pri učni knjigi. Ni pa mogoče v takem razpoloženju kritično razmišljati, biti ustvarjalen, razvijati vedoželjnost in veselje do učenja. Po tej poti ni mogoče spodbujati in usmerjati učenčevega funkcionalnega in formativnega psihofizičnega razvoja, njegovega samouresničevanja, kar mora postati temeljna naloga naše šole.

Če bo hotela biti šola v svojih vzgojno-izobraževalnih prizadevanjih bolj učinkovita, ne bo mogla mimo načrtnega spodbujanja s pozitivnimi sredstvi, s takimi torej, ki bodo oprta med drugim tudi na učenčevem doživljanju lastnih rezultatov. To pa pomeni, da bo morala nuditi zlasti slabšim učencem mnogo več pozornosti in pomoči na njihovi poti do uspehov in si bolj prizadevati, da bo uspehe učencem najprej omogočila, da bi jih lahko nato izkoristila v motivacijske namene. Danes se ne bi smelo več dogajati, da učitelj čaka, kdaj se bo učenec „prebudil“. Celo njegovih občasnih prebliskov in uspehov ne zna izkoristiti, da bi učenec začutil blago-

dejnost uspehov. Večkrat pa vanje dvomi, s čimer učenca še globlje pogreza v močvirje lastne nemoči.

Čeprav je teorijo podkrepljevanja učenčevih učnih uspehov kot temeljni model motiviranja treba načelno sprejeti in v praksi aktualizirati, pa na vprašanje, kako podkrepljevati, le ni lahko odgovoriti. Danes je že očitno, da so teoretiki behavioristične smeri programiranega pouka to vprašanje poenostavljali oziroma, da so tovrstne izkušnje iz zoopsihologije premalo kritično in preveč avtomatsko prenašale na učenje ljudi. Iz množice variabel, ki so še vse premalo preučene, nas zanimajo na tem mestu le trije problemi, ki so v neposredni zvezi z motivacijsko funkcijo teorije podkrepljevanja.

ABSOLUTIZIRANJE PODKREPITVE

Najprej analizirajmo teorijo podkrepljevanja v odnosu do drugih motivacijskih sredstev. Znano je, da so zlasti začetniki programiranega pouka motivacijo v obliki podkrepljevanja ali primarno motiviranje absolutizirali, medtem ko so sekundarne motivacijske možnosti radi odklanjali. Na doživljanju uspehov temelječe motiviranje naj bi bilo mnogo bliže psihološkim zakonitostim učenja kot pa je sekundarno spodbujanje s zunanjimi motivacijskimi sredstvi in na podlagi socialnih odnosov. Primarno podkrepljevanje naj bi vezalo učenčevo pozornost na stvar samo, sekundarno motiviranje pa naj bi učenca od nje odvračalo.

Iz teh vzrokov enostranski zagovorniki podkrepitve, oziroma operativnega kondicioniranja, niso bili naklonjeni motivacijskim učinkom, ki jih izzovejo audio vizualna sredstva in zanimive ilustracije. Barve, zvoki, nenavadne oblike, okrašeni razredi in druge zunanje zanimivosti naj bi imele to slabost, da prezgodaj vzdražijo učenčevo pozornost in jo s tem odvračajo od informacije same ter od njenega bistva. To je pa seveda v nasprotju s teorijo podkrepitve in programiranega pouka, pri katerem nastopi motivacijski učinek podkrepitve šele potem, ko je učenec nekaj že prebral, rešil, odgovoril, naredil itd. Da ji ne bi učna praksa nasprotovala in z zunanjimi dražljaji odvračala učenčevega zanimanja od vsebine same, s čimer bi preprečevala razvoj učenčeve notranje pozornosti, so začetni avtorji programiranih programov precenjevali gole, skromno ilustrirane tekstovne učne vire. Bili so mnenja, da je podkrepitev sama in pa manipuliranje z učno tehniko za učence dovolj močna spodbuda, da se z zanimanjem in aktivno učijo. Če odpovedo, potem je treba iskati vzroke za to v preveliki učni zahtevnosti, v prehitrem učnem tempu ali pa v splošnem neupoštevanju učenca in njegovih zmožnosti.

Danes se teoretiki programiranega pouka vedno bolj prizadevajo, da bi tekst popestrili še z drugimi, zlasti avdiovizualnimi učnimi viri. Toda motiviranje samo se še vedno močno podreja teoriji podkrepljevanja, ki ji še ni

uspelo izoblikovati enotnosti med zunanjimi in notranjimi motivacijskimi pobudami. Zato se z njenim načelnim razdvajanjem sicer ne moremo strinjati, moramo pa priznati, da nas upravičeno opozarja na mnoge pomanjkljivosti in nevarnosti, ki jih vsebuje motiviranje od zunaj. Različni vidni in zvočni efekti so pogosto v resnici izumetničeni, namenjeni samim sebi in premalo povezani s tistim bistvom, ki naj bi ga predstavljali in ponazarjali. V takih primerih so povsem utemeljeni očitki, da učenčevo pozornost odvračajo od bistva in da plitvijo ter siromašijo njegovo dejavnost.

Ko razpravljamo o odnosu teorije podkrepljevanja do drugih motivacijskih sredstev, moramo omeniti še njen odnos do socialnih učnih motivov. Znano je, da je odklanjala motivacijske oblike, ki izvirajo iz učenčevih socialnih odnosov, iz njegovega statusa v razredu, iz njegovih teženj po uveljavljanju itd. z utemeljitvijo, da učence vse preveč podrejajo socialnim vplivom in se zato ne morejo nemoteno osredotočiti na učenje samo (Correll 1971, str. 64). S podobnimi vzroki je razvrednotila tudi tekmovanje, češ da podkrepitev zmagovalca ne izvira v prvi vrsti iz rezultatov zmage, marveč iz zmagoslavja nad premaganim, da gre podkrepitev boljših na račun demotiviranosti slabših, kar poraja med njimi nezdravo konkurenco, učenju pa jemlje njegovo naravno individualno, intimno in stvarno naravo (Skinner 1954, str. 78).

Spet moramo pritrditi, da je v teh očitkih mnogo resnice. Toda te slabosti, ki nastajajo v prvi vrsti zaradi premajhne vzgojne skrbi za zdrave socialne in kolektivne medsebojne odnose med učenci, ne smejo zasenčiti neprecenljive moči in vzgojne vrednosti socialnih učnih motivov, kadar so pod nadzorstvom pedagoško in psihološko dobro usposobljenega vzgojitelja. Teorija programiranega pouka jih je s svojim hipertrofiranjem individualnega in socialno izoliranega učenja avtomatično paralizirala, to svojo slabost pa opravičevala s trditvami, da osvobaja učence učnega strahu, sramu, prezira in drugih čustvenih napetosti, ki da jih socialni učni motivi obvezno porajajo.

Danes mnogi teoretiki programiranega pouka nasprotujejo takim asocialnim učnim konceptom in si prizadevajo, da bi programirani pouk bolj povezali s socialno vzgojnimi odnosi med učenci. Tudi za našo šolo, ki ima pomembne socialno vzgojne naloge, so sprejemljive le take oblike programiranega pouka, ki socialne učne motive enakovredno povezuje s podkrepljevanjem in z drugimi motivacijskimi sredstvi.

KAJ IN KOLIKO PODKREPLJEVATI

Drugi sklop problemov, povezanih z motivacijsko funkcijo podkrepljevanja, se steka v vprašanje, kolikšna je lahko motivacijska moč mehanizma, pri katerem deluje motivacijsko le odgovor učenca na dražljaj, oziroma podkrepitev rezultata sama, ne pa tudi učna snov in učni potek, kateremu

rezultat in podkrepitev šele sledita. Omenjeni sklop vprašanj ima nekaj pomanjkljivosti, ki izvirajo od tod, ker se prenašajo poenostavljene predstave o živalskem učenju na učenje v učilnici. S podkrepljevanjem in formalno dejavnostjo ni mogoče pojasniti celotne motiviranosti ljudskega učenja.

Thorndikova in Skinnerjeva teorija o avtomatičnih učinkih podkrepljevanja rezultatov je sporna. Zlasti je dvomljivo absolutiziranje kvantitete podkrepljevanja in generaliziranje njegovega učinka. Ta zahteva ima del svojih korenin v Thorndikovem „zakonu bližine“, oziroma v prejšnjem asociativnem „načelu kontinuitete“. Po tem spoznanju je uspeh učenja toliko večji, čim krajši je časovni razmah med ravnanjem in podkrepitvijo. Poleg tega temelji prepričanje, da je odvisen učni uspeh v prvi vrsti od pogostosti in kontinuiranosti podkrepljevanja rezultatov učenja in da je tako podkrepljevanje spodbudno za vsakega učenca, na napačni domnevi, da dvomijo učenci o vsakem svojem rezultatu učenja.

Raziskave dokazujejo, da lahko nenehno vzdrževan uspeh zlasti, če gre za lahke učne člene, znižuje učno aktivnost učencev in da se more tako imenovani „lavorikov efekt“ (Correll 1965, str. 12), ki označuje stagnacijo aktivnosti neposredno po podkrepitvi, z nenehnim in prepogostim podkrepljevanjem škodljivo razširiti. Pri učencu se lahko razvije nek občutek popolnosti, ki hromi njegovo zanimanje za nadaljnje delo. Pravi namen podkrepitve pa mora biti v tem, da učenca spodbudi k nadaljnjemu, še globljemu in globalnejšemu spoznavanju, da vpliva na njegovo koncentracijo in vztrajnost. Podkrepljevanje se mora postopno preraščati, da bo učenec aktiven tudi tedaj, kadar je ni, oziroma tudi tedaj, kadar uspeh ni takoj in lahko dosegljiv. Če se učijo učenci samo zato, da bi bili deležni pozitivnih podkrepitev, še ne pomeni, da se učijo tudi zaradi znanja.

Lov za hitrimi uspehi brez zmot in napak ter za vsako ceno vodi k zelo usmerjanemu in k miselno ne dovolj angažiranemu pouku ter celo k nesamostojnemu in nepoštenemu učenju. Taka aktivnost lahko posreduje učencem razne domneve, podatke in celo misli. Toda ali bo učenec ob takem pouku dovolj motiviran in ali mu bodo dane možnosti za samostojno in ustvarjalno predelavo tega materiala, je ob pogosti razdrobljenosti učne snovi, vsiljevanja vnaprej predvidenih odgovorov, nenehnega podkrepljevanja, težko odgovoriti. Učenčeva ustvarjalnost in duhovna aktivnost morata biti najtesneje povezani z njegovo učno vnemo in vedoželjnostjo, ki ne izvirata le iz preprostega podkrepljevanja, marveč iz zanimivosti in napetosti učne snovi ter učenja samega. To še zlasti velja za individualen programirani pouk, kjer odpadejo motivacijska sredstva, ki izvirajo iz socialnih odnosov skupnega učenja in za prvotni programirani pouk, ki je zanemarjal motiviranje, izvirajoče iz učnih ponazoril, barvnih, zvočnih, likovnih, oblikovnih in drugih učinkov. Da za učno aktivnost samo podkrepljevanje in atraktivnost izobraževalne tehnologije ni dovolj, dokazujejo mnoge nam že znane raziskave.

Nevarnosti „daj-dam“ miselnosti, ki jo rado poraja vsako prepogosto in predvsem nepremišljeno hvaljenje in nagrajevanje, so navzoče tudi pri nesmotrnem podkrepljevanju. To je treba poudariti zategadelj, ker mnogi fetišizirajo podkrepljevanje rezultatov in zahtevajo neomejeno število podkrepitev ne glede na posebnosti učencev. Da bi dosegli ta namen, pretiravajo s spraševanjem in ocenjevanjem učencev, predvsem pa podrejajo artikulacijo učne snovi večkrat zelo dvomljivim „kratkim korakom“. Obe ti povratni informaciji se lahko močno izrodita, s čimer se avtomatično razvrednotijo tudi pravi nameni podkrepljevanja. Znane so slabosti, ki obremenjujejo današnje ocenjevanje in spraševanje, kakor tudi pomanjkljivosti nepremišljenega drobljenja učne snovi. Na to pomanjkljivost „zakona bližine“ zlasti opozarjajo zagovorniki celostne psihologije, češ da si učenec prizadeva k združevanju delov, k dojemanju celote, k sintetiziranju stvarnosti. Ker ga najbolj motivira finalno ravnanje, pojav ali predmet kot celota, mu je treba omogočiti, da doživi najprej takega, kakršen je v resnici v praksi in v življenju in šele potem se naj ga uči po delih. Zato zavračajo pretirano drobljenje snovi in prepogosto podkrepljevanje, oziroma kontroliranje. K temu je treba dodati še nevarnost, da bi prepogosto podkrepljevanje učenca preveč od zunaj determiniralo in ga oviralo pri njegovi svobodni, samostojni in kritični miselni dejavnosti.

Že omenjene dileme nas svarijo, da pogostosti podkrepljevanja ne smemo vkalupiti in absolutizirati. Vselej jo je treba ocenjevati z vidika konkretnih učnih smotrov in še zlasti z vidika konkretnega učenca. Podkrepitveni dražljaji nimajo za vse učence enake moči. Ta moč je odvisna od učenčevega individualnega doživljanja ugodja, od tega torej, kolikšno je zadovoljstvo, ki mu ga podkrepitev povzroči. Pri boljših učencih ga prepogosto podkrepljevanje in podkrepljevanje za zelo poprečne učne rezultate prej znižuje kot pa bogati. Zato je treba pogosteje podkrepljevati mlajše in slabše učence ter jih na sploh spodbujati predvsem pri uspehih. Pri starejših, predvsem pri sposobnejših učencih, pa je treba spodbujanje na podlagi podkrepljevanja rezultatov vedno bolj kombinirati z višjimi in zahtevnejšimi motivi, s takimi, ki so povezani z učnim procesom samim in z učenčevo socialno vzgojo.

Absolutiziranje motivacijske vrednosti podkrepljenih rezultatov se kaže tudi v precenjevanju trajanja in obsega take motiviranosti. To pričakovanje se utemeljuje s pogojnimi zvezami, ki se razvijejo na podlagi soodvisnosti med členom in podkrepitvijo. Ščasoma naj bi začel podkrepitveno delovati že sam člen po in pred podkrepitvijo. Ob kontaktu s členom naj bi učenec že vnaprej občutil ugodnost rezultata. Od tod trditev, da ima podkrepitev proaktivno in retroaktivno moč (Correll 1968, str. 14). Vendar ta teza ni dovolj prepričevalna in preizkušena, saj je bolj kot empirično speljana deduktivno iz teorije pogojnih refleksov. Ni verjetno, da bi imela potrditev rezultatov, motiviranje torej, ki se prenaša na zaključek nekega učnega akta,

tolikšno moč, da bi motiviralo tudi njegov začetek in celotni učni proces. Dvomljivo je, da bi že samo pričakovanje rezultata in podkrepitve vselej motivacijsko vplivalo naprej, na pot do rezultata, podkrepitev tega rezultata pa spet naprej do naslednjega rezultata. Morda je značilno to za učenje živali, ki jo žene nagon po zadovoljitvi neke hedonske potrebe ali pa za visoko razvito zavest, ki jo hrabri moč pomembnega cilja. Ni pa mogoče absolutizirati te posebnosti pri učencih. In vendar je začetno motiviranje in motiviranje med samim učenjem enakovreden in tudi najtežje dosegljiv pogoj učnega uspeha. Lahko je motivirati učenca potem, ko je že nekaj dosegel, težje v začetku, ko se na uspehe še ne moremo opreti. Poleg tega prejšnji uspeh tudi ne zadostuje vselej za motiviranje nove učne poti. Zato bi si morala teorija programiranega pouka prizadevati, da bi poleg motiviranja s podkrepljevanjem bolj razvijala tudi spodbujanje, ki izvira iz učenčevega učenja samega in je z njim v neposrednejši zvezi.

Razvoj zanimanja je izredno dialektični proces. Nastaja ne le pri ugodnih, marveč tudi ob nasprotnih pogojih, ne le pri lahkih, marveč tudi pri težkih nalogah, ne le zaradi uspeha, marveč tudi ob neuspehu. Zato je treba bolj upoštevati skušnje in spoznanja, da je lahko za mnoge, zlasti sposobnejše učence pot do rezultata in reševanje nekih problemov prav tako mikavna in zanimiva kot rezultati sami, da bolj uživajo v premagovanju težav kot pa v uspehih, da jih bolj privabi zapletenost neke poti kot pa preprostost cilja, da jih spodbuja predvsem notranja napetost in negotovost, za katero se jim toži, ko je neznanka spoznana, da jih aktivira občutena razlika med tem, kar zmorejo in tistim, kar bi morali oziroma želeli vedeti ali rešiti. Pri tem je treba upoštevati, da deluje najbolj motivacijsko ne najvišja, marveč srednja stopnja učenčeve notranje napetosti. Iz šolske prakse vemo, da pretiran čut odgovornosti mnoge učence pasivizira pri delu.

Pouk, ki je usmerjen le k hlastanju po rezultatih, ta dejstva mnogo premalo upošteva. Zato se sorazmerno malo ukvarja z zanimivostjo učnih metod in oblik, s pojasnjevanjem in utemeljevanjem, s spodbudnostjo delovnega ozračja, z vprašanji pestrosti učnih poti, z razčlenjevanjem problemov, z logičnimi zgradbami učne snovi itd. Programirani pouk, ki si premalo prizadeva, da bi bila za učence čim bolj privlačna tudi pot učenja, se ne zaveda dovolj, da tudi podkrepljevanje uspehov ne more delati čudežev, če sicer učni proces na učenca strašilno deluje, če se učenci ne učijo radi. Spet se ponuja primerjava s tistimi stališči dokimologije, ko so proglašala ocenjevanje znanja za temeljni problem pouka, zanemarjala pa učni proces sam. In kakor ne more še tako popolno ocenjevanje odstraniti slabosti poučevanja in učenja samega, tako tudi samo potrjevanje učnih rezultatov in podkrepljevanje ne vodita k resnični in poglobljeni spoznavni aktivnosti učencev, če podcenjujemo pot do uspehov.

Iz tega sledi, da je lahko aktivnost učencev, če je pravilno organizirana, že sama sebi spodbuda in da bo treba določiti v mehanizmu motiviranja

pomembnejše mesto naravi „dražljajskih situacij“, nalog, razlag, problemov, učne snovi itd., ki morajo biti tako izbrane in postavljene pred učence v taki obliki, da bodo z veliko verjetnostjo motivirale njihovo aktivnost. Podkrepljevanje rezultatov je treba bolj povezovati s podkrepljevanjem, ki ga predstavlja učenčevo učenje samo. Ravnanje in učenje učenca ne modificirajo in utrjujejo le učinki tega ravnanja – kakor bi zapisal behaviorist – marveč tudi ravnanje samo in vse tisto, s čimer se učenec srečuje in kar premaguje na poti do rezultata.

Kolikšen pomen so posamezniki pripisovali pogostnosti podkrepljevanja in takojšnjemu podkrepljevanju zadnjih odgovorov za utrjevanje le teh in za povezovanje z naslednjimi, kažejo tudi zelo resni predlogi, naj bi se učili učenci katerihkoli verižnih ravnanj, npr. abecede ali pesmi od konca proti začetku (Taber . . . 1971, str. 53). Tako vzvratno verižno učenje utemeljujejo prav s specifičnostmi podkrepljevanja. Če se uči učenec npr. abecede po običajni poti, torej od A navzgor, morajo biti poprejšnji členi abecedne verige deloma izbrisani (pozabljeni), da bi mogel biti pridobljen in navezan naslednji novi člen. Ko je npr. pridobljen glas A, je le-ta nato izbrisan, da bi mogel biti pridobljen glas A,B. AB odgovor mora biti nato spet izbrisan in ponovno vzpostavljen z naslednjim A,B,C podkrepljenim odgovorom. Novi glas naj bi bil po tej poti slabše utrjen tudi zato, ker se ponavljanje začne pri znanih začetnih glasovih npr. ABC in se nadaljuje in slabi proti novo spoznanemu glasu Č. Če bi se izrazili v običajni psihološki terminologiji, bi rekli, da je pri pridobivanju novega člena prenesena učna pozornost učenca od predhodnih že znanih členov abecede na novega, pri ponavljanju pa ravno nasprotno. Pri vzvratnem učenju naj bi bilo temu drugače. Če se uči učenec abecede od zadaj naprej, sledi nov glas takoj na začetku, torej pred verigo že znanih glasov. Zato bo nov glas npr. U prvi podkrepljen, že znani VZŽ pa avtomatično ali diskriminativno povezani s to podkrepitvijo. Podobno je tudi z zaporedjem ponavljanja, ko je najprej ponovljen novi glas npr. U, za njim pa še drugi, npr. VZŽ.

Morda ima tak način učenja za učenje abecede, poštevanke, oblačenja in podobnih verižnih ravnanj res nekaj prednosti, zlasti kar se tiče ponavljanja in bi ga bilo moč za take namene tolerirati. Kadar pa se skuša prenesti na učenje pesmi in drugih „verižnih reakcij“, ki jih odlikuje logična in smiselna sklenjenost, pa pomeni vzvratno učenje velik korak nazaj v didaktiko drila. Znano didaktično načelo, naj se učijo učenci kakšno učno snov ali pa sposobnosti po logični zgradbi in po enakem zaporedju, po katerem bodo pozneje to snov reproducirali ali drugače uporabljali, postavijo na glavo in pristajajo na inverzijo, ki pripelje obe zaporednosti, torej zaporednost učenja in zaporednost uporabljanja znanja v popolno nasprotje. Pri učenju pesmi kajpak ne gre v prvi vrsti za zaporedje verzov, marveč za zaporedje misli in doživetij, ki jih ti verzi nosijo. Za te misli in vrednote pa seveda ni vseeno, po katerem vrstnem redu učenci mislijo in doživljajo, četudi zatrjujejo zago-

vorniki takega učenja, da jih morajo prej spoznati v naravnem zaporedju, preden se začno učiti verze od zadaj. Poleg tega je naravna stilistična in logična struktura pesmi učencu pri učenju v večjo pomoč kot pa zaporednost podkrepitve in ponavljanja.

ODNOS MED BISTVOM IN POJAVOM

Naslednji problem, ki se pojavlja pri razmišljanju o podkrepljevanju učnih rezultatov, moremo zajeti v vprašanje, kakšen je odnos med operacijsko izraženim in konkretiziranim učnim rezultatom ter njegovim bistvom, med pojavom in njegovimi skritimi motivi, med zunanjo obliko in notranjo vsebino.

Vemo, da programirani pouk praviloma ne priznava splošno formuliranih učnih in vzgojnih smotrov, kakor tudi ne učenja, ki ni izraženo v zaznavnih oblikah, v konkretnih rešitvah ali odgovorih. Ta zahteva zasleduje predvsem dva namena. Prvi je, da je operacionalizirane učne smotre in rezultate laže kontrolirati ter meriti stopnjo njihove uresničitve. Tradicionalne splošno formulirane formativne zahteve kot so „posredovanje znanja“, „razvijanje duševnih sposobnosti“, „razvijanje spretnosti“ itd. za preverjanje in merjenje niso primerne, zato pa tudi ne za sprotno korigiranje učenčevega in učiteljevega ravnanja. Učenje je treba tako organizirati, da se bo razvoj sposobnosti in znanja kontinuirano in konkretno izražal v rezultatih učenčevega prizadevanja.

Drugi smisel konkretnega izražanja učnih rezultatov je v njihovi motivacijski primernosti in prednosti. Znano je, da zveze in odnosi med dražljaji in reakcijami, oziroma med motivi in učenčevimi dejanji največkrat niso neposredno vidni, jih je pa možno bolj ali manj spoznati prek njihovega konkretnega ravnanja. V takih primerih je možno vplivati nanje in jih spodbujati le tako, da podkrepljujemo tiste konkretno izražene rezultate učenčevega ravnanja, v katerih se notranji odnosi objektivizirajo. Odtod zahteva, da morajo biti programirani učni programi tako sestavljeni, da zahtevajo od učenca povsem določeno ravnanje in konkretno izražanje svojega znanja.

S temi zahtevami se je na splošno in v glavnem možno strinjati le tedaj, če ne podcenjujemo njihovih omejitev in nevarnosti. Zlasti pereče, toda aktualno je vprašanje, kaj pomeni zaključno ali končno ravnanje (terminal behavior), kaj tako ravnanje izraža in v kakšnem odnosu je s svojimi psihološkimi motivi in dejavniki. Če teh odnosov ne poznamo, tudi ne vemo, kaj spodbujamo in podpiramo, kadar podkrepljujemo zunanje rezultate učenčevega učenja. Isto velja tudi za operacionalizirane učne smotre. Če ne poznamo njihovega duševnega ozadja, vzgojnih in izobraževalnih procesov njihovega uresničevanja, potem kajpak ne moremo vedeti, ali bodo ti smotri v resnici dosegli in razvili v učencih tiste namene, ki jih planiramo ali se za konkretno uresničenimi smotri ne skrivajo neadekvatni motivi.

Napačno je izhajati iz naivnega in mehaničnega stališča, da se učni smotri, če so konkretni, neposredno projicirajo v otroka in da konkretni učni rezultati avtomatsko odsevajo njegovo ustrezno notranjo aktivnost. Tisti, ki skladnost med zunanjim in notranjim avtomatično predstavljajo – teh pa med teoretiki in praktiki programiranega pouka ni malo – zanemarjajo temeljno resnico marksistične spoznavne teorije, da obstaja stvarnost v dvojni, dialektično poenoteni zunanji in notranji, konkretni in abstraktni obliki. Čim bolj sestavljena in razvita je neka stvarnost – med take pa sodi prav gotovo tudi človekova duševnost – tem teže je spoznati odnose in premagati neskladnosti med pojavnim, zunanjim in zaznavnim na eni strani ter med bistvenim, notranjim in abstraktnim na drugi strani. Če bi se videz in bistvo, konkretno in splošno vselej popolnoma ujemala, pravi Marx, bi bilo spoznavanje zelo preprosto, znanost pa pravzaprav odveč.

Prav tako bi ravnali nedialektično, če bi sledili tistim enostranostim v zgodovini filozofije, ki so videz in bistvo medsebojno izključevale ali pa upoštevale le eno izmed obeh kategorij. Enim je predstavljala pojavnost edino realnost (npr. mehanski materializem), drugi so proglašali bistvo kot tako za nespoznavno (npr. Kantov agnosticizem), tretji pa so pojavnost spoznavno podcenjevali in ločevali od bistva (npr. objektivni idealizem). Marksistična spoznavna teorija presega te enostranosti in pojmuje odnos med pojavom in bistvom v smislu dialektične enotnosti nasprotij.

Dejstvo je, da odkrivamo in spoznavamo bistvo prek njegovih pojavnih oblik, ne glede na moč njihove konkretnosti in zaznavnosti. Vendar je treba hkrati upoštevati tudi to, da se izraža bistvo v zunanjih pojavih le toliko, kolikor je pojavnost sestavni del in izraz bistva, da bistvo nima vselej svoje osnove v enem samem pojavu in da se običajno ne kaže le v eni sami obliki. Ena in ista napaka lahko izraža različne miselne slabosti učenca.

Omenjene značilnosti je treba upoštevati tudi pri podkrepljevanju in presojanju rezultatov učenčevega učenja, ko se poudarja, da se v uporabi znanja oziroma v ravnanju kaže razumevanje tega znanja. Vselej se je treba vprašati, kolikšni del nekega učnega bistva ali našega učnega namena se kaže v konkretnem učnem rezultatu in v kakšnih oblikah se lahko neko učno bistvo pojavlja, oziroma koliko so ti učni rezultati sploh izraz tiste psihične aktivnosti učenca, ki naj bi jo predstavljali. Dokler tega na poznamo, ne vemo, kaj s podkrepljevanjem zunanjih rezultatov spodbujamo in utrjujemo, kajti pojavi nam pogosto predstavljajo bistvo v nepopolni ali celo v napačni podobi. Najti je treba adekvatne naloge, da bi na podlagi teh lahko spoznavali te ali one duševne procese in jih razvijali.

Odnos med bistvom in pojavom kajpak ni vselej in povsod enako zapleten. Pri preprostih reakcijah na enopomenske in preproste dražljaje je odnos med bistvom in pojavom sorazmerno preprost in sinhroniziran. Ker so reakcije učenca v takih primerih bolj ali manj neposredno povezane z dražljaji, je možno na podlagi obojih z dokajšnjo gotovostjo sklepati na

učenčevo notranjo aktivnost. Mnogo zahtevnejši pa je ta odnos, kadar gre za višje in ustvarjalne duševne aktivnosti učencev. V teh primerih so notranji procesi mnogo pestrejši in zapletenejši kot pa so marsikdaj njihovi zunanji izrazi, kajti narava učenčevih reakcij ni odvisna le od zunanjih dražljajev, marveč prav toliko ali pa še bolj od notranjih pogojev ali od tako imenovanega srednjega, povezujočega člena. In prav aktivnostim tega člena, ki torej ni pogojen le po zunanjih dražljajih in se ne izraža le v navzven vidnih reakcijah, bi moral nameniti pouk največ pozornosti, kajti tudi te aktivnosti so „ravnanje“ in rodijo rezultate, čeprav ne takih, ki bi jih bilo možno vselej in do kraja dekodirati v konkretnih zunanjih oblikah. Še več, v teh aktivnostih, ki se imenujejo razmišljanje, razsojanje, miselno kombiniranje, sklepanje, uvidevanje odnosov itd. ne pa v kakršnih koli zunanjih reakcijah, se uresničujejo naši bistveni vzgojno-izobraževalni nameni. V tem se marksistična didaktika bistveno razhaja z različnimi smermi „ekspresivne šole“, ki so jih razvijale eksperimentalna didaktika, pragmatistična didaktika in en del teorije o delovni šoli.

Razumljivo je, da teh notranjih intelektualnih aktivnosti pouk ne more upoštevati in razvijati, če jih ne pozna. Zato se je treba še bolj poglabljati v učenčeve duševne spoznavne procese in sproti ugotavljati, koliko pogojujejo zunanje ravnanje, zunanje rezultate pa pojmovati ne le v njihovem zaznavnem pomenu, marveč z vidika njihove takšne ali drugačne povezanosti z notranjimi procesi. Treba je ugotoviti, kako se notranje bistvo izraža v nekih zunanjih rezultatih in nasprotno, kakšen vpliv imajo nekatera dejanja od zunaj na notranje bistvo. Za presojanje učinkovitosti našega pouka ni vseeno, na kakšen način in ob katerih notranjih aktivnostih je prišel učenec do nekega rezultata ali odgovora. Povsem se moremo strinjati z mislijo Lande (1966, str. 7), da ni pomemben le rezultat učenja, marveč prav toliko tudi pot do njega, in da ne more biti edina in prva naloga pouka formiranje zunanjega ravnanja, temveč razvijanje notranjih intelektualnih aktivnosti, ki vodijo k ustreznemu in adekvatnemu ravnanju. Mi bi to misel še dopolnili z njenim obratom. Formiranje zunanjega ravnanja je le toliko vredno in smiselno, kolikor vodi k ustreznemu in adekvatnemu razvoju miselnih in drugih višjih duševnih aktivnosti.

Res je, da so te aktivnosti in njihove pojavne oblike še močno neraziskane. Toda ta pomanjkljivost nas ne opravičuje, da bi jih smeli zanemarjati ali škodljivo poenostavljati, marveč nas obvezuje, da jih čim bolj premišljeno odkrivamo in spoznavamo. Žal vsega tega programirani pouk s svojim podkrepljevanjem marsikdaj ne upošteva dovolj. Pogosto se zadovoljuje le z zunanjim ravnanjem učencev, zanemarja pa odnose med tem ravnanjem in notranjim bistvom, načrtuje predvsem to, kaj mora učenec odgovoriti in kakšen mora biti rezultat, premalo pa predvideva, kako naj misli, katere miselne procese je treba aktivirati na poti do uspeha in v kakšnih zunanjih oblikah se morejo izraziti. Ker torej programirani pouk pogosto podkrepljuje

le zunanjost, odgovore in rešitve, premalo pa upošteva notranje duševne mehanizme, ki so za temi rešitvami in odgovori, se ni čuditi, če spodbuja s tem tudi ugibanje, mehanično reagiranje, preprosto asociiranje, verbalno zapomnjevanje, spominsko učenje itd.

Ko torej ocenjujemo funkcijo podkrepljevanja pri programiranem pouku in pri pouku sploh, ne smemo zanemariti izredne zapletenosti, ki se kaže v dialektični enotnosti zavesti in njene zunanje aktivnosti. V tej enotnosti, ki ji je – mimogrede povedano – posvetil znani ruski psiholog Rubinstein velik del svoje znanstvene pozornosti, je treba iskati ključ za pravilno razumevanje tudi teorije podkrepljevanja. Podkrepljevanje, ki je usmerjeno le k zunanjim rezultatom ravnanja, ne glede na to, kako je učenec do njih prišel in v kolikšni meri se jih zaveda, je treba v naši šoli nadomeščati s podkrepljevanjem, ki ne izhaja le iz rezultatov, marveč prav toliko iz analize celotnega učnega procesa in iz njegovih kakovostnih značilnosti. Le tako je možno učenčevo zunanje ravnanje utemeljiti in osvetliti z globljimi motivi in na podlagi tega uspehe spodbujati, neuspehe pa zavirati in preprečevati.

Če bi na kraju tega razmišljanja povzeli razvoj interpretiranja tega pojava, moremo ugotoviti, da je prvotno šola le občasno, pretežno iz informativnih vzrokov obveščala učence o rezultatih njihovega učenja, čeprav je poznala tudi že motivacijski pomen tega početja. Pozneje so to obveščanje, povezano s pozitivnim podkrepljevanjem, proglasili za najučinkovitejše motiviranje, zanemarjali pa so druge, zlasti socialne oblike spodbujanja. Zato so si prizadevali temu prepričanju prilagoditi celotni učni proces in ga tako organizirati, da bi zagotavljal učencem čim več podkrepitev. Danes je treba to motiviranje, kombinirano z drugimi motivacijskimi sredstvi, dopolniti še z analiziranjem in utemeljevanjem rezultatov ter ga tesneje povezati z motivacijskimi možnostmi samega učnega procesa, oziroma učenja.

PROGRAMIRANI POUK IN TEORIJA KRATKIH UČNIH KORAKOV

Načelo kratkih učnih korakov sodi med najbolj protislovne pojave programiranega pouka. V njem se stekajo snovno logične, psihološko spoznavne in didaktično metodične komponente učenja, ki nikakor niso že same po sebi in avtomatično uglašene. Eden izmed temeljnih pogojev učinkovitega pouka je prav v tem, da te komponente sinhronizira z vidika konkretnih učnih smotrov, pri čemer je praviloma didaktično metodična variabla izmed vseh treh najbolj spremenljiva in prilagodljiva. Obstaja nevarnost, da bi se ta njen značaj izrabljal v tem smislu, da bi se izbiranje učnih tehnik in postopkov bolj prilagajalo namenom, ki so zunaj učne snovi in vzgojno-izobraževalnih smotrov ali pa niso z njimi dovolj povezani. Pri

programiranem pouku so na naravo učenja vsekakor močno vplivali takšni dejavniki kot so racionalnost in ekonomičnost pouka, pomanjkanje učiteljev, individualizacija učenja, sprotno preverjanje in operacionaliziranje znanja, podkrepljevanje učnih rezultatov itd.

Tem, dostikrat neopredeljenim namenom didaktični koncept kratkih učnih korakov povsem ustreza. V našem razmišljanju pa bomo skušali odgovoriti na vprašanje, v kolikšni meri, kdaj in pod kakšnimi pogoji je v soglasju tudi z vzgojno-izobraževalnimi smotri naše šole.

Razčlenjevanje učne snovi je nujni pogoj sistematičnega učenja. Klasična didaktika ga upošteva v snovni in metodični artikulaciji pouka ter v didaktičnem načelu o postopnosti in sistematičnosti pouka. Zlasti ga je poudarjala intelektualistično asociativna didaktika, katere ideolog Herbart (1876, str. 169) je zapisal: „Umetnost poučevanja počiva zlasti na tem, da zna učitelj razdeliti predmet na najmanjše dele, ne da bi kaj preskakoval . . . Začetniki lahko le počasi hodijo in majhni koraki so zanje najvarnejši".

Kot reakcija na pretiravano drobljenje učne snovi in enostranost te zahteve se pojavijo na prelomu v naše stoletje gibanja za korelacijski, celostni in koncentracijski pouk. Ne glede na to, kako so ta gibanja te zahteve formulirala, so imela vendarle enotni smoter in sicer smotrno in funkcionalno povezovanje učnih vsebin, da bi dobili učenci o naravi in družbi čim bolj enotno in celostno podobo. Res je, ta gibanja so v praksi pogosto zapadala v drugo enostranost. Toda, če je bila njihova slabost v didaktični in osnovni globalnosti, je nevarnost kratkih učnih korakov v njihovi atomizaciji in v metodiciranju. V obeh primerih je možno z gotovostjo trditi, da struktura in dolžina učnih korakov bistveno vplivata na značaj in kvaliteto osvojenega znanja, kajti v obeh primerih se razbija nujna komplementarnost makro- in mikrostrukturne enotnosti učnega procesa.

Teorija programiranega pouka privabi razčlenjevanje učne snovi spet v središče didaktične pozornosti, kajti načelo kratkih učnih korakov postane njegova temeljna zahteva in odločilni pogoj. Učno snov, dejavnosti in naloge je treba programirati po elementarnih sestavinah, te dele pa izčrpno, jasno formulirati in strogo postopno razporediti, da bi jih lahko razumeli in osvojili vsi učenci. Kakor smo videli, je ta značilnost programiranega pouka osrednja značilnost v nekaterih njegovih definicijah.

Pri analiziranju teoretičnih osnov kratkih učnih korakov je moč izluščiti vsaj tri domneve, na katerih temelji to načelo. Z njim se skuša zagotoviti večjo učinkovitost učenja, boljše upravljanje učnega procesa in večjo motiviranost učencev. Tehnika kratkih učnih korakov naj bi bila torej univerzalno didaktično sredstvo, s katerim želi programirani pouk uresničevati svoje vzgojno-izobraževalne namene. Nas zanima zlasti vprašanje, koliko načelo kratkih učnih korakov ustreza zgoraj omenjenim domnevam, oziroma kje so nevarnosti, da jih zgreši.

UČINKOVITOST UČENJA IN KRATKI UČNI KORAKI

Učinkovitost učenja je temeljno vprašanje vseh teorij o učenju. Obstajajo pa velike razlike v tem, kaj s tem pojmom obsegajo in kako se tega vprašanja lotevajo. V preteklosti so pogosto mislili, da je uresničljiv ta namen le z izboljšanjem poučevanja. Zato so se mnogo ukvarjali s funkcijo in dejavnostjo učitelja, sorazmerno malo pa z učencem in z njegovim učenjem. Posledica tega je bila ta, da je sicer v dokaj razviti didaktiki in posebnih didaktikah učenec in problemi njegovega učenja skromno prisoten. In prav v tem, to se pravi v učenju, dojemanju znanja in razvijanju sposobnosti je ozko grlo učnega procesa. Zato gredo danes napori didaktike v smer zbliževanja in povezovanja poučevanja in učenja, posredovanja in dojemanja v nedeljivo celoto. Ker je učenje postopno, pogojeno s prepustnostjo človekovih komunikacijskih kanalov in z dojemljivostjo njegovega živčnega sistema, mora tudi poučevanje učno snov in učne postopke bolj načrtno in sistematično razčlenjevati ter bolj upoštevati značaj učenčevega dojemanja.

Programirani pouk skuša ohraniti enotnost učenja in poučevanja ter doseči večjo učinkovitost učenja predvsem s tehniko kratkih učnih korakov. V ta mehanizem vključuje posredovanje informacij, razvijanje učenčevih operativnih sposobnosti in spretnosti, kakor tudi neposredno preverjanje znanja in podkrepljevanje. Teorija programiranega pouka izhaja iz realnosti, da je dojemljivost učencev zelo različna, težko spoznavna oziroma določljiva in da imajo vse te razlike skupni imenovalec le v kratkih učnih korakih. V njih, ki imajo značaj graduacije in postopnosti učne zahtevnosti, išče možnosti, da bi razumeli učno snov ne le boljši, marveč prav vsi učenci, s čimer naj bi bil za vselej premagan problem slabih učnih uspehov. To, kar je v bistvo naloga individualizirane učne pomoči, naj bi v odsotnosti teh možnosti, reševali kratki učni koraki. S tem se uresničuje znana zahteva klasikov didaktike (npr. Komenskega, Pestalozzija), da je treba pri pouku graditi postopno in na preizkušenih predhodnih rezultatih. Vendar vse do programiranega pouka ni bilo možno najti tako individualiziranega načina učenja in preverjanja, ki bi ustrezal gornji zahtevi in ki ne bi oviral normalnega učnega poteka.

Namen teh prizadevanj je na splošno sprejemljiv za vsako šolo, tudi za našo. Še več, programiranje, komponiranje in doziranje učne vsebine in postopkov je imanentni pogoj strokovno vodenega in organiziranega pouka, skrb za boljše učne uspehe pa je že dolgo osrednja naloga vseh, ki se ukvarjajo z vzgojo in izobraževanjem. Toda praktične izpeljave teh nalog niso preproste. Zagotavljanju, da je možno po poti kratkih učnih korakov pripeljati vse učence k zaželenemu smotru in zadostiti sodobnim didaktičnim in psihološkim spoznanjem, moramo pritegniti z določenimi omejitvami in ob upoštevanju nekaterih bistvenih pogojev, ki se v učni praksi kaj radi zanemarijo. Že pri površnem pogledu vidimo, da kratki koraki sicer

preprečujejo preobremenjevanje učencev, hkrati pa porodijo nič manjše probleme, če se učenci ne učijo primerno naporom, ki jih objektivno zmorejo. In vendar je primerna učna aktivnost, notranja napetost in prizadevnost učencev temeljni pogoj za njihov duševni razvoj.

Na razčlenjevanje učne vsebine in postopkov morajo imeti odločilni vpliv zlasti tri merila in sicer vzgojno-izobraževalni smoter naše šole, psihološke zakonitosti in značilnosti učenja ter stvarno logična in epistemološka struktura učne snovi.

Zlasti iz splošnega vzgojno-izobraževalnega vzgojnega smotra izhajajoče konkretne naloge pouka morajo dajati ton vsem ostalim dimenzijam pouka ter bistveno vplivati na didaktično metodično podobo učnega procesa. Ni mogoče prepuščati učni poti, da si sama izbira učne smotre, kakršni ji pač najbolj ustrezajo, marveč morajo smotri, ki si jih neki pouk postavlja, bistveno vplivati na izbiro in naravo učne vsebine in njenih poti.

Pri programiranem pouku sicer ne gre za to, da bi si učna pot sama izbirala učne smotre, gre pa za to, da njegovi smotri, ki vplivajo na učno pot, niso vselej usklajeni z našimi nalogami pouka. Za programirani pouk, ki mu je merilo učinkovitosti predvsem operacionalizirano znanje, navzven zaznavni učni rezultati in pa kvantitativni učni uspeh, to se pravi apriorna zahteva, da morejo in morajo enako obvladati nek program vsi učenci, so kratki učni koraki zelo primerno sredstvo za uresničevanje teh namenov. Z vidika naših globljih učno-vzgojnih smotrov pa ostajajo resne nevarnosti, da bi jih šablonsko pojmovani kratki učni koraki poenostavili ali celo zgrešili. To velja še tem bolj zategadelj, ker utemeljuje teorija programiranega pouka svoje načelo kratkih učnih korakov v prvi vrsti s psihološkimi razlogi, pogosto pa ga premalo povezuje z globalnejšimi učnimi smotri in z naravo učne snovi. V resnici pa pri pouku ne gre le za vprašanje znanstvene koherentnosti učne snovi, pa tudi ne le za vprašanje dojemljivosti učencev, marveč predvsem za upoštevanje in relativno prilagajanje obojega vzgojno izobraževalnim nalogam in smotrom pouka. Zato je razčlenjevanje in povezovanje učne snovi v didaktiki še posebej zapleteno.

Glede človeških psiholoških spoznavnih mehanizmov, ki jih neko učenje aktivira, je še dosti neznanega. Zato je dvomljivo pogosto poudarjanje, da je tehnika kratkih učnih korakov vselej objektivni izraz človekovih psiholoških in spoznavno teoretskih značilnosti mišljenja in spoznavanja in kot taka najprimernejša za vsako učinkovito učenje.

S tem bi mogli soglašati, če bi bila glavna naloga pouka razvijanje ravnanj in če se definira učni korak kot enota ravnanja oziroma kot sredstvo za razvijanje nekega ravnanja. Toda pri učenju ne gre le za zunanje razvijanje, marveč predvsem za mišljenje za aktivnosti „vmesnega člena“, ki niso vselej zaznavne. S tega vidika je treba gledati na učni korak kot na del učne vsebine in njene logike, kot na miselno enoto. V tem primeru je celovitost učenja težko nadomestiti z zaporedjem po obsegu minimalnih, po funkcio-

nalni logični strukturi pa dostikrat zelo revnih, premalo zaokroženih in povezanih informacijskih delov. Gotovo je res, da gre proces učenčevega spoznavanja po pravilu po postopni poti razčlenjevanja učne vsebine, oziroma, da razčlenjevanje in postopnost dojemanja pomembni značilnosti učnega procesa. Drugače tudi ne bi smelo biti, če vemo, da je splošno vselej sestavljeno, da ima svojo realno podlago v posamičnem in da ga učenec najprej dojame, če pride do njega po analitično sintetični, postopni in samostojni poti. Če bi vnašali splošno v glave učencev neposredno in v sestavljeni, celostni obliki, bi bilo njihovo znanje formalistično, verbalno in odtrgano od stvarnosti. Zato mora pouk vselej upoštevati opozorilo Sečenova (1947 str. 6), da ne gre v življenju človeka skozi njegovo glavo niti ena misel, ki ne bi bila sestavljena iz elementov, registriranih v zavesti.

Vendar za pouk samo to temeljno načelo ne zadostuje. Zanj je enakovredno še vprašanje, iz česa in kako misel sestavljati, da bo ustrezala določenemu učnemu smotru. Ni torej dileme v tem, ali učno snov deliti ali ne, marveč je problem v značaju njenih elementov in v procesu povezovanja teh elementov. Kadar so ti elementi vsak zase in v povezanosti ter samo povezovanje le-teh sorazmerno preprosti npr. pri razvijanju nekega parcialnega mišljenja, posredovanju kratkih in enostavnih informacij, razvijanju konkretnih spretnosti itd. se moremo strinjati, da je tehnika kratkih učnih korakov enostavna, neproblematična in vselej uporabna. Ne smemo pa verjeti v njeno čudežno moč in spregledati njene zapletenosti pa tudi nevarnosti, kadar imamo v mislih zahtevnejše spoznavne, doživljajske in formativne naloge pouka, kadar nam gre za celovitejši pogled na stvarnost in razumevanje njenega bistva, kadar upoštevamo Engelsovo (1953, str. 257) misel, da je „. . . resnično in izčrpno spoznavanje dejansko v tem, da posamezno v mislih povzdignemo iz posameznosti na stopnjo posebnega in iz posebnosti na stopnjo splošnega“.

Omenjene zahteve resničnega spoznavanja so v današnji šoli v nevarnosti, zato so še posebej aktualne. Znanstvena zahtevnost in raven učne snovi postaja vse večja, njen obseg pa je že dolgo v nesorazmerju z učenčevimi umskimi kapacitetami in pa s časom, ki ga namenja družba rednemu izobraževanju. Izhod iz tega je treba iskati v takih učnih reformah, ki bodo pri učencih hitreje razvijale dialektično in abstraktno mišljenje ter splošnejše pristope h konkretnim predmetom, pojavom in procesom ter nalogam in problemom, s katerimi se bodo srečevali v šoli in pozneje v življenju. Izkušnje potrjujejo, da so se doslej tem zahtevnim nalogam najbolj približali tisti didaktični koncepti, ki so se zavedali, da je bistvo tega problema v upoštevanju dialektičnih odnosov med konkretnim in splošnim, delom in celoto, analitičnim in sintetičnim, tisti, ki so posvečali splošnemu, celostnemu in sintezi enako pozornost kot pa konkretnemu, delnemu in analizi. Pravilno pojmovanje omenjenih, zgolj navideznih anatomij spoznavnega procesa, je za razčlenjevanje učne snovi še posebej aktualno. Zato je treba

vselej zelo določno, vsestransko in kompleksno odgovoriti na vprašanje, zakaj in čemu bomo neko učno snov razdelili na učne korake ter iz teh namenov izhajati, ko si postavljamo vprašanje, kaj in kako razčlenjevati.

Na vprašanje, kaj deliti oziroma programirati, moramo odgovoriti, da nikakor ne predvsem podatkov, dejstev, informacij, opisov itd., ki so brez primerne logične teže ali pa z njo premalo povezani. To snovno ogrodje, ki ga je sicer najlaže drobiti, učence pa miselno zelo skromno bogati, moramo upoštevati pri razčlenjevanju le toliko, kolikor je nosilec zakonitosti, bistva in logike učne teme in njenih delov. Učnega koraka ne smemo pojmovati kot zbir besed, marveč kot logično enoto, v kateri naj bo toliko besedila, kolikor je potrebno, da bi učenec razumel, kaj mu pripoveduje ali pa od njega pričakuje. Potemtakem morajo biti predmet programiranja v prvi vrsti logične strukture tem, temeljne misli, bistveni pojmi in temeljni, zlasti vzročno posledični odnosi med njimi. V nobenem primeru ne smemo izgubiti občutljivosti za vsebinsko in logično pomembnost gradiva, ki ga programiramo, zato mora voditi razčlenjevanje ne le snovni, marveč predvsem stvarni, logični vidik. Programerji, ki bi analizirali učni predmet predvsem z vidika ravnanja, rezultatov in povezovanja med dražljaji in reakcijami in bi pojmovali učni korak le kot enoto ravnanja ne pa mišljenja, bi te zahteve kaj lahko zgrešili.

Če vzamemo za merilo razčlenjevanja logični ključ, potem zlasti pri ekzaktnejših in strogo sistematičnih učnih vsebinah nimamo dosti izbire. Te učne vsebine, ki jim je razčlenjevanje na učne korake predvsem namenjeno, imajo svojo objektivno znanstveno logiko in strukturo. Zanje moramo najti ne kakršno koli razčlenjevalno pot, marveč prav tisto, ki njihove značilnosti najbolj upošteva. Ta pot ne sme biti prepuščena individualni presoji učitelja, marveč predmet teamskega znanstvenega in strokovnega prizadevanja, kar je danes temeljna naloga in problem programiranega pouka.

Razumljivo je, da morajo biti razčlenjene enote logično zaokrožene, razumljive kot samostojni deli, hkrati pa smiselno povezane s prejšnjimi in naslednjimi koraki. Kakor mora učenec dobro poznati posamezne člene, da bi lahko razumel verigo teh členov oziroma celoto, prav tako mora razumeti tudi odnose med njimi in celoto, da bi mogel razumeti njene bistvene sestavine. Če se pri doziranju učne snovi in verižnem učenju zanemari in poruši celovitost znanja, raztrga njegova notranja logika, preprečijo miselne sinteze, bo učenje poplitveno, formalistično, trivialno in nezanimivo, ki malo oziroma nič ne prispeva k razvijanju in urejanju učenčevih kognitivnih struktur. Nasprotno pa si v pravilno koncipiranem zaporedju učnih korakov in vsebin izoblikuje vsak učenec svoj individualni strukturirani sistem znanja, mišljenja in postopkov, ravnanja, ki mu omogoča bolje in globlje razumeti logične strukture stvarnosti. Tako povezano in logično dojeto znanje je trajnejše in bolj uporabno. Učenci so tiste informacijske komplekse, katerih logično soodvisnost in strukturo so dobro dojeli, laže reproducirali kot pa nepove-

zano znanje in manj pomembne informacije. Nasprotno pa so se pri tistih učencih, ki niso nagibali k urejeni organizaciji in povezovanju učiva, pokazale pri ponovnem poskusu zelo majhne razlike v obvladanju strukturiranih vsebin na eni in trivialnih informacih na drugi strani. Nič ne govori za to, da bi bil „primarni spomin“ igral kako vlogo (Gottschaldt 1972, str. 224). V takih primerih se moremo povsem strinjati z duhovito pripombo, da je načelo kratkih učnih korakov zelo primerno za zmožnosti kratke pameti.

Kakor rečemo, v naši šoli ne gre za izolirane in pozitivistične posameznosti, marveč predvsem za logične odnose med njimi, zato ne smemo biti nanje prav nič manj pozorni kot na dele same. Deloma smo to zahtevo že poudarili, ko smo se zavzeli, da morajo biti predmet razčlenjevanja v prvi vrsti vertikalne logične spirale učnih tem in njihove horizontalne povezave. Parcelirano in izolirano lahko obstajajo posamezni pozitivistični podatki, dejstva, informacije in opisi, ki so sami sebi namen. Ne moremo pa tako obravnavati logičnih in strukturnih kategorij nekega učnega področja, ki so v svojem bistvu vselej celostne in v nenehni dinamiki povezovanja, kombiniranja in dopolnjevanja. Takšna je narava tudi najrazličnejših vrednot, ki naj bi jih učenci pri pouku spoznali in doživeli.

Pri razčlenjevanju učne snovi moramo vse to dosledno upoštevati. Učencem moramo omogočiti, da bodo kljub mikrostrukturnemu učenju miselno naravnani proti celotam, da jim bo spoznavanje posameznosti le pogoj in način za dojemanje in razumevanje sintez. Nikakor ni dovoljeno, kar se pogosto dogaja, da poskrbe programi le za razčlenitev učne snovi na poenostavljeno in mehanično zaporedje delov, vzpostavljanje medsebojnih zvez in odnosov ter razumevanje celote pa prepuščajo učencem samim in njihovim integrativnim miselnim sposobnostim. Takim programom botrujejo zmotni nazori, da so deli, elementi edina realnost, celote, tvorbe in sinteze pa le mehanična vsota teh sestavin, da se kvalitete celote v ničemer ne razlikujejo od kvalitet njenih delov.

Ta poenostavljanja kajpak niso nova. V dobi intelektualističnega seciranja in metodiciranja Herbartove šole se je z njimi spoprijemala zlasti celostna psihologija, čeprav je zašla v drugo skrajnost. S poudarjanjem realnosti celote, kompleksnega, celostnega se je sicer približala Leninovemu prepričanju, da se mišljenje, ko se dviga od konkretnega k abstraktnemu, ne oddaljuje od resnice, temveč se ji, če je to mišljenje pravilno, približuje, kajti znanstvene abstrakcije odražajo naravo globlje, pravilneje in popolneje (Filozofski zvezki str. 166). Toda z zanemarjanjem delnega, konkretnega, elementov in asociacij je prezrla Leninov dialektični antipod k zgornji ugotovitvi, po katerem obstoji splošno le v posamičnem in prek posamičnega.

Če skušamo skleniti razmišljanja o učinkovitosti učenja po poti kratkih učnih korakov, moremo ugotoviti, da se skrivajo temeljni problemi takega učenja v odnosih med nalogami pouka in vzgojno-izobraževalnimi možnostmi učne snovi, ki se jim mora ob upoštevanju psiholoških faktorjev

učenja prilagajati narava učnega procesa in njegove konkretne tehnike. Učinkovitosti učenja po tej poti ne smemo ocenjevati le z vidika kvantitativnih učnih rezultatov, le po tem, koliko učencev je nek program predelalo in operacionaliziralo brez neposredne pomoči učitelja, marveč moramo zlasti upoštevati kvaliteto tega prizadevanja, kaj so se naučili, kakšno je njihovo znanje, kako se razvijajo njihove globlje in zahtevnejše intelektualne sposobnosti in spretnosti. Če je klasična didaktika preokupirana z vprašanji, kaj učence naučiti, premalo pa s problemi, kako naj se učijo, je pri programiranem pouku vrstni red enostranosti pogosto obrnjen. Mnogo se ukvarja z vprašanji učenja, manj pa s tem, kaj učenci v resnici znajo. Zato nikakor ni neutemeljena nevarnost, da bi programirani pouk, z vzpostavljanjem tesnejših povezav med poučevanjem in učenjem, zagrešil nov prepad med resničnimi nalogami pouka in resničnim znanjem učencev.

KRATKI UČNI KORAKI IN VODENJE POUKA

Kratki učni koraki niso le instrument za razumevanje učne vsebine, marveč so prek različnih komunikacijskih zvez, zlasti prek povratne informacije, povezani tudi s temeljno značilnostjo programiranega pouka, z upravljanjem in reguliranjem učnega procesa. Tako za upravljanje v smislu postopnega in doslednega programiranja učnega procesa, kakor tudi za reguliranje v smislu uravnavanja učenja k postavljenemu smotru je doziranje učnih in korektivnih nalog temeljni pogoj za njuno učinkovitost. Gre za upoštevanje kibernetičnih načel programiranja in upravljanja sistemov. Med njimi je najpomembnejše tisto, ki zahteva, da se razdelijo sestavljenejše vsebine na sistem elementarnih korakov in prehodov, da bi bilo možno upravljanje in podpiranje bistvenih značilnosti in namenov vodenega sistema. Kako velik pomen pripisujejo posamezniki upravljanju učenja po poti kratkih korakov, je razvidno npr. iz tega, da opredeljujejo nekateri programirani pouk tudi po tej funkciji in sicer kot serijo aktivnosti, ki so v takem zaporedju, da omogoča učinkovito vodenje učenca od že osvojenih pojmov k novim, k cilju pouka (Ilina, 1965, str. 126).

Razčlenjevanje učne snovi zaradi učinkovitejšega učenja in zaradi lažjega vodenja in usmerjanja učenčevega napredovanja ima pomembni vpliv na programiranje učnega procesa. Problem je v pogostih enostranostih. Če je v ospredju prva funkcija kratkih učnih korakov, torej učinkovitost učenja, se programi enakovredno ukvarjajo z učno snovjo in z učencem ter njegovim učenjem. V nasprotnem primeru pa se, bolj kot učna snov in njene logične komponente, upoštevajo psihološke strani vodenja in učenčeve zmožnosti za samostojno učenje, ne glede na resnične rezultate učenja.

Razumljivo je, da bi morali biti obe funkciji učnih korakov medsebojno pogojeni in praktično nerazdružljivo spojeni v enotnost učnega procesa in podrejeni nalogam pouka. Ni učenja brez večje ali manjše učinkovitosti, pa tudi ne brez takega ali drugačnega vodenja in usmerjanja, kajti skoro do vsakega cilja je več različnih poti, ki niso vse enakovredne. Namen upravljanja in vodenja učenja je prav v tem, da bi prispeli učenci do učnega cilja po čim bolj adekvatni in neposredni poti. V vsakem učnem koraku tako ali drugače izražajo oziroma objektivizirajo svoj napredek, ki omogoča učitelju nenehno kontrolo in pravočasno ter ustrezno intervencijo. S tega vidika je upravljanje in reguliranje učnega procesa didaktično sredstvo učnega namena, ki mora upoštevati zlasti dve relativni konstanti, in sicer vzgojno-izobraževalne smotre in pa položaj učenca v vzgojno-izobraževalnem procesu. Glede na to posebnost se upravljanje in vodenje ljudskega učenja bistveno razlikuje od upravljanja in vodenja tehničnih sistemov, pa seveda tudi od vodenja in učenja v živalskem laboratoriju.

Naša šola namenja sistematičnemu in načrtnemu vodenju učnega procesa vsekakor premalo skrbi. Poučevanje in učenje je še marsikje neurejeno, bolj ali manj samodejno in ukalupljeno v stereotipne modele tradicionalne šole. Upravljanje in usmerjanje učnega procesa je premalo vnaprej premišljeno in zamišljeno, kako bi, povedano v jeziku kibernetike, s pomočjo sredstev upravljanja dosegli na osnovi vhodne količine najoptimalnejšo izhodno količino. Tudi zaradi tega se naši šoli cilji pogosto izmikajo ali pa jih dosega po dosti neracionalnih in neekonomičnih poteh.

Čeprav je v neposredni proizvodnji in na drugih delovnih področjih že dolgo poznano, da je priprava dela najpomembnejša in odločujoča stopnja delovnega procesa, se v šoli še vedno ne zavedamo dovolj, da je učna priprava v recipročnem odnosu z racionalnostjo in učinkovitostjo pouka. Zlasti radi podcenjujemo njen didaktično metodični vidik, torej pripravljanje za upravljanje in vodenje učnega procesa, bodisi, da se ne zavedamo dovolj njegovega smisla ali pa je šola zanj didaktično preslabo opremljena, pomanjkljivo organizirana in premalo strokovno usposobljena.

Iz preteklosti poznamo to slabost v obliki tradicionalnega precenjevanja učne vsebine, po katerem so didaktično metodične komponente pouka, torej vprašanja vodenja in upravljanja, učitelju že imanentno in avtomatično znane, pa se zato zanje ni treba posebej pripravljati. Taka miselnost, ki ne more dojeti dokaj preproste resnice, da si s tem sama otežuje pot do snovnega cilja, je še mnogo bolj gluha za možnosti, da morejo in morajo premišljeni učni načini, postopki, tehnike in oblike s svojo lastno oblikovalno močjo, bistveno prispevati k uresničevanju sodobnih vzgojno-izobraževalnih smotrov. S tega vidika je vse pogosteje pomembnejše, kako je nekaj povedano kot pa, kaj je povedano.

Toda, če je pri klasičnem pouku še možno podcenjevati vnaprejšnje programiranje in načrtno vodenje učnega procesa ter si domišljati, da more

kompenzirati to pomanjkljivost učitelj s svojo neposredno prisotnostjo pri pouku, se nam kaže to vprašanje pri programiranem učenju v povsem drugi luči. Ker je zanj bistvena posebnost v tem, da dela učenec praviloma samostojno, brez neposredne žive pomoči učitelja, mora biti vodenje učenja in skrb za njegovo uspešnost vgrajena v naprej pripravljene učne programe. Do tod je stvar jasna in brez dilem, kajti vsakdo ve, da sta pomoč in skrb tem bolj potrebni, čim mlajši so učenci oziroma čim manj so razvite njihove sposobnosti za povsem samostojno učenje. Zatikati se prične ob vprašanju, kakšno naj bo to posredno vodenje, da bi bilo usklajeno s celovitejšimi vzgojno-izobraževalnimi smotri in z zahtevo po aktivnejši vlogi učenca pri pouku.

Kako si teoretiki programiranega pouka predstavljajo vodenje učenja? Pridobivanje informacij in razvijanje duševnih funkcij učenca usmerjajo prek njegovega zunanjega ravnanja. Načelno je ta zamisel sprejemljiva, v praksi se pa pogosto dogaja, da se programirano učenje preveč usmerja k zunanjim reakcijam, notranje spremembe pa avtomatično predpostavlja, ne glede na dejanske odnose med zunanjim ravnanjem in notranjimi dražljaji. Med drugim se skrivajo take nevarnosti že v tem, da se proglaša razvijanje in spreminjanje učenčevega ravnanja za temeljno in edino nalogo in najadekvatnejšo obliko učenja. S tem se nakazuje didaktični model za posredno vodenje učnega procesa, kajti vsako zunanje ravnanje je možno razstaviti na elementarne dele, te enote ravnanja pa posredno kontrolirati in usmerjati.

Toda za takšen model je treba najti še psihološko razlago. Psihologija ravnanja poskuša zadostiti tej zahtevi zlasti s pomočjo formule dražljaj–reakcija–podkrepitev. Vodenje učenja gradi pretežno na zunanjih dražljajih, zlasti na podkrepitvenih in na domnevi, da porajajo določeni dražljaji njim adekvatne odgovore ali reakcije učencev. Zato temelji vodenje na postopnem in diferenciranem spodbujanju tistih spodbujanju dostopnih enot ravnanja, ki so sestavni del učnega cilja in v determiniranem zaporedju od začetnega h končnemu ravnanju. Vsak podkrepitveni člen tega zaporedja učinkuje na naslednjega kot diskriminativni dražljaj, ki izmed obilice možnih reakcij spodbudi tisto, ki je v skladu z učnim namenom. Od začetnega ravnanja, ki je izhodišče nekega učenja, pa do končnega ravnanja, ki je cilj učenja, vse to vmesno ravnanje učenca je pri programiranem pouku strogo determinirano in podrejeno odnosom med dražljaji in reakcijami. Po tej poti, po poti tako imenovanega postopnega krožnega vodenja, ko more učenec napredovati šele, ko je rešil predhodni člen in bil zanj podkrepljen, naj bi bilo mogoče učenčevo ravnanje poljubno oblikovati. V tem stališču je zelo jasno izražena nevarnost, da bi se vodenje ljudskega učenja avtomatično primerjalo z učenjem živali in da bi se živalski laboratorij vzporejal s šolsko učilnico.

Danes ni več sporno, da behavioristični psihološki model vodenja ne more biti univerzalna pot učenja. Primeren je za tiste učne vsebine, ki jih je

možno zreducirati na zunanje ravnanje učencev in na tiste, ki prenesejo ali pa celo zahtevajo strogo determinirano učenje, mnogo manj pa za zahtevnejše in kompleksnejše vzgojne in izobraževalne naloge, ki jih je možno uresničevati le ob optimalni miselni in učni svobodi učencev. Spričo tega dejstva ostaneta tehniki kratkih učnih korakov le dve možnosti: da prilagodi, torej nevarno poenostavi zahtevnejše učne smotre zmožnostim samostojnega učenja učencev in ravni, ki jo je še možno posredno voditi in usmerjati, ali pa da se odpove univerzalnosti takega vodenja in programira na ta način le tiste učne dejavnosti, ki jih je brez škode za njihove vzgojno-izobraževalne rezultate možno atomizirati in posredno voditi. Spoznati te meje in določiti, kdaj in za katere učne vsebine je tak način vodenja primeren, potem pa te vsebine premišljeno in strokovno programirati, so danes temeljni problemi in naloge programiranega pouka.

Na splošno prevladuje mnenje, da so to poleg informativnih tem in instruktivnih navodil za razvijanje različnih oblik zunanjega ravnanja, spretnosti in delovnih rutin, predvsem tiste učne vsebine, ki imajo zelo sklenjeno in enotno logično os, strožjo zaporednost enot, zožene načine učenja in reševanja, omejene interpretacijske dimenzije, enostavnejše in manj problemske odnose, skromnejše sintetične obsege, manjše nevarnosti za indoktriniranje, šabloniziranje in dogmatiziranje učenčevega mišljenja, teme torej, ki s temi značilnostmi že same po sebi zožujejo svobodo in manevrski prostor učenja.

Toda takoj moramo pristaviti, da se tudi pri takih učnih vsebinah, ki so sicer primerne za razčlenjevanje na male korake, vodenje učenja ne sme sprevreči v „katehetske povodce“, ki so v zgodovini šole že potrdili svojo vzgojno nemoč. Nobeno učenje ne sme spremeniti učencev v pasivne objekte in jih tako determinirati, da se v njih ne bi mogli konstituirati kritični in ustvarjalni odnosi do učne vsebine in načinov učenja. Vselej jim mora biti dana možnost, da samostojno razsojajo in kritično dvomijo, da sami iščejo, preverjajo in ocenjujejo resnico iz različnih vidikov, da se zavedo njene relativnosti in dejstva, da je v stvarnosti običajno mnogo bolj sestavljena kot pa jo more prikazati šolsko učenje. Res je, meje teh zahtev niso le v rokah vodenja učenja, marveč so odvisne tudi od narave učne snovi in konkretnih nalog pouka. Res pa je tudi, da je v programiranju vsakega učenja mogoče zagotoviti učencem določeno stopnjo te samostojnosti in ustvarjalnosti, če sestavljalci programov upoštevajo te zahteve in če se zavedajo nevarnosti, da se vodenje po kratkih korakih lahko kaj hitro sprevrže v dehumanizacijo učenja.

Podobni problemi se pojavljajo tudi v kibernetični smeri programiranega pouka, ki rešuje vprašanja vodenja in upravljanja učenja s pomočjo teorije algoritmičnih navodil. Tudi ta imajo v bistvu značaj kratkih učnih korakov, saj je zanje prav tako značilno, da strogo določujejo in opredeljujejo potek pouka. S tega vidika so algoritmična navodila, zlasti tista, ki so

namenjena samostojnemu učenju učencev, prav tako podvržena nevarnostim, da bi učence omejevala v njihovi samostojnosti in ustvarjalnosti. Je pa njihova posebnost v tem, da so bolj naravnana tudi na razvijanje mišljenja učencev, na logiko učiva, da je omejena njihova uporabnost le na zanje primerne učne vsebine in da se bolj opozarja, naj učenci sodelujejo pri sestavljanju takih novodil.

Kljub mnogim prizadevanjem, da bi slabosti programiranega pouka čim bolj omejili, se jih žal posamezniki še vedno ne zavedajo dovolj. Zanimivo je, s kakšnimi argumenti jih prikrivajo. Tako obstoji npr. prepričanje, da je programiranemu pouku tuje determiniranje učenčevega mišljenja od zunaj že zaradi tega, ker njegove miselne in učne poti objektivizira, s čimer mu je dana možnost, da prvotno determinirane miselne poti svobodno ponavlja. V tem samostojnem ponavljanju in obnavljanju celotne učne in miselne poti naj bi bile dane učencu možnosti za „vračanje k sebi". Učna svoboda učenca naj bi se izražala tudi v tem, da je spreminjanje „posredovanega znanja o stvarnosti v samospoznanje stvarnosti" samo v njegovih rokah, in da je vprašanje, ali bo dejansko aktiven in zmožen novih pogledov, odvisno od njega samega, ne pa od programiranega vodenja. In končno se rado poudarja, da učenec prostovoljno spozna in prizna prednosti programiranega pouka in se mu zato svobodno podredi, kajti učna pomoč je determinirana pri vsakem in ne le pri programiranem pouku (Hobbensiefken 1971, str. 97).

KRATKI UČNI KORAKI IN SPODBUJANJE K UČENJU

Tretji pomembnejši dejavnik, ki pogojuje in utemeljuje načelo kratkih učnih korakov, so možnosti za podkrepljevanje oziroma za doživljanje uspehov. Psihologija ravnanja je Thorndikov zakon učinka, katerega bistvo je občutek zadovoljstva organizma ob uspehu, prenesla tudi na učenje, na podlago dokazov, da je spodbujanje učencev na podlagi njihovih lastnih rezultatov najuspešnejša oblika motiviranja. Čim več je takih podkrepitev, tem večja naj bi bila verjetnost, da se bodo podkrepljena ravnanja ponovila in utrdila. Tudi zaradi tega torej, da bi dosegli maksimum podkrepitev, je treba po tej teoriji razdeliti učni program na najmanjše dele, potem pa s pomočjo diferenciranega podkrepljevanja in sukcesivne aproksimacije (Skinner, Holland, 1961, str. 97) pripeljati učenca do končnega zaželenega ravnanja.

Ker smo o vprašanjih podkrepljevanja že razpravljali, bomo naše stališče le kratko povzeli. Pri programiranem pouku je problematično, ker sistem vodenja s frakcioniranjem učne snovi marsikdaj ne more nadomestiti sintetizirajoče funkcije učitelja in povezati dele v globalno celoto. Kratki koraki lahko učenje tako olajšajo, pri tem mislim predvsem na linearne programe, da program za učence ni več vzdražljiv in zanimiv. Po zatrjevanju mnogih psihologov, zlasti geštaltistov, pa je strukturiranje posameznih začetnih

vtisov v „pregnantno“ končno podobo možno pričakovati le, če prebudi učni proces v učencih taka spoznavna (noetična) čustva kot so dvom, občudovanje, pričakovanje, torej, če imajo posamezni učni koraki značaj spodbujanja. To spodbujanje bo pa revnejše, če bodo ti koraki neutemeljeno kratki, kajti kolikor manjši je del, toliko bolj nevtralna je po smislu in vrednosti običajno tudi njegova vsebina. Pouk, ki mu manjka dinamičnosti, pa lahko motivirano aktivno spoznavanje hitro sprevrže v duhamorno sumarno asociiranje.

Mislim, da ne bo napak, če povežem motivacijsko funkcijo kratkih učnih korakov s precej nasprotujočimi si stališči o tem, kdaj učne napake in zmote stimulirajo učenje in kdaj ga destimulirajo. Nasproti si stojita zlasti dva, že zelo stara pogleda, ki odmevata tudi v začetnih teorijah o programiranem pouku. Po enem je treba napake preganjati, po drugem se pa na njih učimo. Skinnerjeva šola je napakam dosledno nasprotovala, ker je izhajala iz asociativne teorije o učenju. Napake bi motile povezovanje učnih delov oziroma porajale bi napačne zveze. Poleg tega je veljalo mnenje, da so prav napake tiste, ki učencem učno voljo najbolj topijo, pri mnogih pa povzročijo jezavost, razdražljivost in celo napadalnost, ker jih doživljajo podobno kot kazni. Izkušnje s programiranim učenjem so pokazale, da učenci prenehajo delati, če je snov tako težka, da delajo mnoge napake (Holland 1960, str. 166). Da bi se jim izognila, zahteva ta šola tako kratke učne korake, da bi jih zmogli brez napak vsi učenci.

N. A. Crowder je bil povsem nasprotnega mnenja. Po njem je treba usposobiti učence tudi za prenašanje, odkrivanje in odpravljanje napak. Zato so si lahko kdaj odgovori zelo podobni, da bodo morali učenci dobro misliti, ko bodo izbirali pravilne. Dopušča priložnostne napake v programih, kadar so le-ti zelo lahki in je treba učence zavarovati pred avtomatičnim učenjem. Zanj je težavnost programa pogoj za stvarno logično motivacijo učencev in za pristno doživljanje uspehov. Od programov zahteva, da navajajo učence na poskušanje, iskanje in mišljenje. Napake učencev je treba skrbno analizirati in izpopolnjevati programe. Zanj so napake pomemben regulator učnega procesa. Ko je reagiral na Skinnerjevo zahtevo, da morajo biti programi tako razčlenjeni in izoblikovani, da jih bo rešilo brez napak čez 90 % učencev, je Crowderja (1961) navdahnila besedna igra, oziroma prispodoba s povsem nasprotnim odgovorom, namreč, da so programirana besedila dobra tedaj, kadar se 90 % učencev zmoti. (Smirnov 1966, str. 34). Ne glede na to pretiravanje, neuspehi, napake in zmote za Crowderja in njegove somišljenike nikakor niso vselej in povsod nezaželene in brez vsake motivacijske moči. Raziskave dokazujejo (Mošbic, Bandarovska, 1964), da mali koraki in odgovori brez napak zmanjšujejo učno zanimanje učencev.

Na splošno se misli, da je treba vgrajevati napake v programe in da so lahko koristne, kadar je treba učenca z napako opozoriti na pravilno učno pot, kadar je treba zaradi majhne razlike med pravilnim in napačnim odgovo-

rom učenca z napako usmeriti na bistvene aspekte in kadar je možno z napako dvigniti zanimanje učencev za nek problem, stališče ali mnenje (Taber . . . 1971 str. 125).

Zaradi vsega tega dilem o didaktičnem pomenu napak ni mogoče odpraviti z enotnim pozitivnim ali negativnim odgovorom. Vrednost učnih zmot in napak je relativna, odvisna od njihovega značaja in pa od tega, iz katerega učnega koncepta izhajamo, ko jih ocenjujemo. Učenec se na napakah malo nauči, če se uči po tako kratkih korakih, da izgubijo logično zaokrožene pomene in ne razume, kaj se uči ali pa če napake prav tako mehanično odpravi, kakor jih je zagrešil. Prav tako so brez pozitivne didaktične vrednosti tiste napake, ki so brez logične podlage, in jim botruje le površnost, npr. učenec napiše „meza“ namesto „miza“. Drugače pa moramo ocenjevati didaktično in motivacijsko vrednost napak in zmot, kadar ima učenje naravo samostojnega in ustvarjalnega iskanja in odkrivanja resnice. Pri takem učenju, ki ga seveda ne smemo enačiti z učenjem s pomočjo „poskusov in zmot“, so zmote in napake njegov naravni sestavni del. Če napake in zmote niso dovoljene, če hoče imeti učitelj vselej prav, bodo pogoji za učenje in samostojno mišljenje ter iskanje resnice zelo omejeni. „Če zapreš vrata vsem napakam, bo ostala zunaj tudi resnica“ (Rabindranath Tagore).

Zato ni bistvo vprašanja v tem, ali napake toleriramo ali pa smo proti njim, marveč v vprašanjih, kaj pomenijo za učenca, v kakšnem odnosu so z njegovim učenjem in kaj izražajo. Posebno temeljito je treba preučiti njihove logične izvore in psihološke karakteristike, da bi učenec sam ali pa z učiteljevo pomočjo spoznal njihovo bistvo in vzroke. Torej ne le, v čem je napaka, marveč tudi, kako je do nje prišlo, da bi jo s tem spoznanjem bil sposoben odpraviti. Tudi v tej zvezi moramo poudariti, da imajo napake različne izvore in da se za eno in isto napako lahko skrivajo različni vzroki. Zmote, ki nastajajo, kadar učenec samostojno rešuje nove in zahtevne probleme ali pa zato, ker jim ni kos, so nekaj drugega kot pa zmote in napake, ki izvirajo iz premajhne angažiranosti, delavnosti in zbranosti učenca. Zadnje je možno proglasiti za večje ali manjše subjektivne slabosti učenca, pač odvisno od tega, v kolikšni meri so tudi te objektivno pogojene, nikakor pa ne moremo prilepiti take etikete prvim, ki imajo povsem druge izvore. Učenec je lahko slabo razumel informacijo, ker je pretežka in neprilagojena, morda ne obvlada temeljnega znanja, na katerem temelji naloga ali pa ne pozna metode dela. To se rado dogaja, če je orientiran pouk na posredovanje znanja, manj pa na razumevanje in metode dela ter učenja, če mu gre bolj za rezultate, manj pa ga zanima, kako do njih priti. Zato je zgrešeno, če spremljajo vse napake in zmote negativne posledice, za nobeno pa niso koristni večni omalovažujoči očitki o nesposobnosti, lenivosti, malomarnosti itd. tistega učenca, ki jo napravi.

To velja kajpak tudi za vlogo napak pri programiranem pouku. Če podcenjuje napake, podcenjuje tudi globlje naloge pouka. To velja zlasti za

tiste linearne programe, ki dovoljujejo napredovanje učenca ne glede na napake ali pa mu jih neposredno signalizirajo in sami odkrivajo. Če učenca nekajkrat vrnejo na izhodišče, nič ne prispevajo k boljšemu razumevanju. Zaradi ponavljanja napake ne bo modrejši, razen seveda, če je nastala napaka zato, ker naloge ni skrbno prebral.

Boljši so razvejeni programi, pri katerih učenec ne sme napredovati, dokler ne odgovori pravilno. Napake odkriva sam, s primerjanjem svojega odgovora s pravilnim (posredna signalizacija) ali pa s pomočjo dodatnih informacij oziroma sugestij. Najboljše je seveda, če lahko učenec sam ugotovi ne le napake, marveč tudi, v čem je njihovo bistvo, kaj obsegajo, zakaj so bile storjene, kaj jih je zakrivilo in kakšni so pravilni odgovori, oziroma rešitev. Če damo učencu možnost, da napake temeljito prouči in adekvatno obravnava, se bo njihova tako pogosta destimulativna funkcija spremenila v težnjo učenca, da bi jih spoznal in v zadovoljstvo, ker jih je odpravil. Tako obravnavane napake, ki postanejo koristni sestavni del učenja in imajo za učenca motivacijsko vrednost, pripomorejo k boljšemu razumevanju in zapomnitvi ter k večji trajnosti nekega znanja, kar so raziskave že potrdile. Rezultati eksperimentalnih raziskav (Menčinskaja 1950) to dokazujejo. Tako so npr. učenci, ki pri matematičnih nalogah niso delali napak, le-te zagrešili, ko so čez pol leta te naloge ponovno reševali. In nasprotno, učenci, ki so pri prvem reševanju naredili napake, pa so jim bile razložene, jih pri ponovnem reševanju nalog čez pol leta niso več naredili.

Iz povedanega ugotovimo, da učenčevo motenje in delanje napak ni odvisno le od velikosti učnih korakov, kakor tudi to, da napake same po sebi ne vplivajo vselej in nujno destimulativno na učenčevo učenje.

DOLOČEVANJE VELIKOSTI UČNIH KORAKOV

Zdaj, ko smo na kratko razčlenili temeljne namene in teoretične domneve kratkih učnih korakov, bomo laže razmišljali o vprašanjih njihove velikosti, njihovega optimalnega operantnega razpona. Med linearno ali razvejeno tehniko programiranja obstajajo glede tega nesoglasja že od vsega začetka, izvirajoč iz pojmovanja funkcije učnega koraka. Linearni programerji vidijo njegov smisel v tem, da izvabi in sprosti delček učenčevega ravnanja, v nasprotju temu pa omogočajo razvejeni programi samostojnejše učenje učenca.

Skinnerjevo načelo kratkih učnih korakov je kritiziral že S. Pressy, češ da operacije v „prežvekani“ obliki in enostavna kratka vprašanja, katerih odgovori so že vnaprej jasni, odvračajo učence od mišljenja in zavirajo njihovo intelektualno aktivnost (Iteljson 1964, str. 204). Prav tako je zavračal pretirano drobljenje učne snovi že omenjeni N. A. Crowder, zagovornik razvejenega programiranja, češ da se z njim podira naravni proces celostnega

percepiranja in osvajanja logike ter sistema učne snovi (Iteljson 1964, str. 205). Omenjena nesoglasja še vedno trajajo in razdvajajo teoretike programiranega pouka (Markle 1967, str. 236). Vsi se strinjajo, da je učinkovita od zunaj determinirana učna dejavnost učenca, če so učni koraki in operacije realno izbrani in določeni na najboljši način. Toda, kaj je ta najboljši način, kaj naj bo merilo velikosti koraka, kaj vse naj vpliva na njegov obseg in na kakšne načine ga je možno določiti, o teh vprašanjih je še preveč nejasnosti, da bi bila lahko enotno interpretirana.

Običajno se meri obsežnost učnih korakov po njihovi primernosti, da upravljajo učni sistem enopomensko in brez napak oziroma po številu korakov, ki so potrebni, da bi pripeljali učenca od začetnega do končnega ravnanja, po tem, ali omogočijo učencem, da samostojno in racionalno izpolnjujejo učne naloge. Podrobnejša določila tega merila so še poprečno število besed, ki jih zlasti informacija ne sme preseči, število napak, odstotek uspešnih učencev itd. Če je napak malo, velja, da je obseg korakov majhen. Nekateri eksperimenti (Evans . . . 1959, str. 446) so potrdili, da je povečanje števila korakov vplivalo na zmanjšanje napak. Na splošno se steka vsa ta raznolikost meril v enotno zahtevo, da je treba pripraviti toliko elementarnih učnih korakov, kolikor jih je potrebno, da bi bili prilagojeni zmožnostim vsakega učenca.

Formalno poprečno prilagajanje učnih korakov vedno bolj spodriva dinamično pojmovanje programiranja, ki naj upošteva vse pomembnejše dejavnike učnega procesa. Razumljivo je, da je treba najprej dobro poznati razvojno stopnjo dojemljivosti in nivo nadarjenosti učencev ter njihovo predznanje, da bi lahko na podlagi tega laže določili obseg in globino posameznih učnih členov. Ena in ista „elementarna“ operacija bo za nekatere učence morda zares optimalna, za druge preveč determinirana, za tretje pa še premalo. Sestavljalcem programov se zdi marsikaj elementarno, kar za učence še ni ali pa že preveč. Diagnosticiranju nivoja in predznanja učencev posvečajo pri določevanju velikosti algoritmičnih navodil veliko pozornost ruski psihologi in pedagogi.

Kot sicer pri pouku, velja tudi za programirano učenje pravilo, da bi morali biti programi za manj razvite učence in za tiste z revnejšim predznanjem, bolj razčlenjeni in opremljeni z več primeri. Hkrati pa je treba upoštevati, da večja drobitev ogroža logično asociiranje, razumevanje in preglednost znanja, po drugi strani pa povečevanje obsega snovi slabi ekonomičnost in racionalnost učenja. Programirani pouk nazorno razkriva pogosto zmoto, da je treba posredovati slabšim učencem le ogrodje učne snovi, da bi dojeli njeno najsplošnejše bistvo, medtem ko je treba boljše učence seznaniti tudi s podrobnejšimi spoznanji. V resnici je seveda ravno nasprotno. Boljši učenci bodo razumeli neko resnico v njenih podrobnostih in kompleksnosti že, ko jim bodo znani njeni obrisi, en primer in morda en zorni kot. Slabšim učencem pa bo treba najbistvenejše razložiti mnogo bolj podrobno, predvsem pa

z več primeri in iz različnih vidikov, kar vodi k sorazmerno kratkim, toda k številnim učnim korakom. To pomeni, da je pri slabših učencih didaktična pot daljša, učni rezultati pa običajno „krajši“. Pri boljših je nasprotno razmerje, kajti njihove razvitejše umske sposobnosti in običajno večje predznanje bistveno vplivajo na njihov odnos do obsega in globine „elementarnega“ v učnih korakih.

Drugo, kar bistveno vpliva na relativnost količine učnih korakov je že omenjeni značaj in struktura učne snovi ter njene vzgojno-izobraževalne naloge. Znano je, da so učni koraki v naravoslovnih učnih predmetih običajno krajši kot v družboslovnih. Prav tako je poznano, da je v matematiki laže določiti elementarne operacije, že teže je najti ta merila v naravoslovnih in še teže v družboslovnih učnih predmetih. Zlasti pri zadnjih bi neustrezna drobitev učnih tem močno ogrozila samostjnost in ustvarjalnost učenja učencev, hkrati pa povečala nevarnost dogmatiziranja in indoktriniranja njihovega mišljenja. To kajpak ne pomeni, da teh nevarnosti pri naravoslovnih učnih predmetih ni, kakor zmotno mislijo tisti, ki podrejajo to učno področje pozitivističnim in objektivističnim namenom, zanemarjajo pa njegove pomembne vzgojne funkcije. Zato bo prej ko slej napačno vleči mejo med primernostjo in neprimernostjo kratkih učnih korakov po meji med naravoslovjem in družboslovjem, kajti v obeh območjih so teme, ki so primerne za tako programiranje, in take, ki ga ne prenesejo. O tem mora odločiti struktura učne vsebine – če te ne poznamo, tudi ne vemo, do kolikšne meje jo smemo razčleniti – in pa učne naloge te vsebine. Kadar je npr. namen nekega učenja analiziranje nekih snovnih elementov, bodo kratki učni koraki ustrezna tehnika, ne pa tudi tedaj, kadar bi oteževali sintezo in logično celovitost nekega razumevanja. Pogosto bo naneslo, da bodo krajši le informativni deli učnih korakov, operativni deli, to je odgovori in rešitev, pa daljši in kompleksnejši.

Sploh so logična struktura učne snovi in naši nameni, kaj hočemo z njo doseči, silno pomembna merila za določanje velikosti učnih korakov. Ne le formalna velikost, marveč predvsem njihova logična struktura, metodična zgradba in jezikovna formulacija je tisto, kar bistveno vpliva na to, kako jih bodo učenci razumeli. Zato nimajo povsem prav niti behavioristi niti geštaltisti, ki pripisujejo formalni velikosti in količini učnega koraka tolikšen pomen, vsak po svoje pa podcenjujejo strukturno, logično in kakovostno bistvo, prvi celote, drugi pa dela.

Prvotno so skušali ugotoviti najprimernejši obseg učnega koraka z globalnim ugotavljanjem učenčeve dojemljivosti po vzorcu dražljaj-reakcija. Ker je bila vzeta ta shema iz živalskega laboratorija, kjer so se obnesli le kratki „učni“ koraki, so obdržali to hipotezo tudi za učenje ljudi. Upoštevajoč te rezultate in dejstvo, da človek nehote želi prej večje kot pa manjše učne korake, skušajo mnogi programerji bolj ali manj približno oceniti realni odnos med vsem tem, kar morajo upoštevati in obsegom učnih korakov ter najti za učence optimalno merilo.

Toda vedno več je utemeljenih zahtev, da je treba merjenje učnih korakov po globalnih proučevanjih in domnevah posameznikov nadomestiti s temeljnim eksperimentalnim raziskovalnim modelom, ki obsega na poti do verifikacije programiranega učnega programa vrsto korekturnih stopenj.

Z uvajanjem teorije informacij na pedagoško področje so se prizadevanja, da bi bila težavnost učne snovi in dojemljivost učencev kvantitativno izražene, še povečala. Problem velikosti učnega koraka se tesno povezuje z ugotavljanjem kapacitete človekove psihostrukture, torej zaznavanja, pomnenja in mišljenja, s človekovo sprejemljivostjo, prevodljivostjo in shranljivostjo (engramiranjem) informacij. Prizadevanja gredo v to smer, da bi za vse stopnje psihostrukture določili kvantitativne standarde, po katerih bi sestavljalci programov uravnavali velikost učnih korakov. Po eksperimentalno pridobljenih rezultatih naj učni korak ne bi presegal 20–30 besed ali 2–3 stavke (100 bitov), češ da ta količina informacij najbolj ustreza zmožnostim človekovega prezentnega pomnjenja (Cube 1968, str. 217). Ta količina informacije naj bi omogočila sprejemniku, da jo zajame v celoti, da bo pri branju njenega konca ohranil v spominu tudi še njen začetek. Če je informacija predolga, se trga njena kontinuiteta, z njo pa tudi razumevanje. Problem učenja je v tem, da more sprejeti človek mnogo več informacij kot pa jih lahko obdrži. Podobni namen ima tudi ugotavljanje in izračunavanje razlik med tako imenovanimi objektivnimi in subjektivnimi informacijami, to je razlik, ki nastajajo med informacijami bazalnega programa in informacijami, ki jih sprejme in razume adresat, torej tisti, ki so mu namenjene.

Kljub temu, da so ti poskusi še v eksperimentalni fazi, pa lahko že zdaj predvidevamo, da bodo njihovi rezultati sprejemljivi le, če jim bo poleg kvantitativnih kapacitet človekove psihostrukture uspelo izmeriti tudi kvalitativne in logične dimenzije učenja.

Iz vsega tega kar smo povedali, je moč sklepati, da je vprašanje elementarnosti učnih operacij zelo sestavljeno. Zato bi jo posiljevali, če bi jo določevali le po njenih posameznih značilnostih ali prednostih, zlasti še, če so te manj bistvene. Nedopustno je npr. težiti k frakcioniranju, oziroma mikroartikuliranju učne snovi in postopkov zgolj zato, da bi mogli učenje in učne rezultate meriti, da bi se mogli učenci sami učiti, da bi bili bolj aktivni ne glede na vrednost te aktivnosti, da bi vsi hitreje napredovali, ne glede na to, kam bodo prispeli. Te namene je kajpak treba upoštevati, toda le v sklopu drugih dejavnikov, ki morajo imeti odločilni vpliv na programiranje, to pa so predvsem učni smotri, logična struktura učne vsebine in razvojna dojemljivost posameznega učenca.

PROGRAMIRANI POUK IN UČNA AKTIVNOST UČENCEV

Programirani pouk je bil v veliki meri porojen zaradi prepričanja, da more učence veliko bolj motivirati in aktivirati kot pa klasično učenje ter poučevanje. Poleg težnje po večji individualizaciji učenja so bila prizadevanja po večji aktivnosti učencev pri pouku eden izmed temeljnih motivov za njegov pojav in razvoj. Teoretiki programiranega pouka pogosto utemeljeno očitajo današnji šoli, da učence pasivira in da gradi njihovo „aktivnost" predvsem na neuspehih ter prisiljevanju, mnogo manj pa na uspehih in po permisivnih poteh. Mnogi menijo, da je programirani pouk sinonim za problemsko in samostojno mišljenje ter učenje, ki z neprestano in kontinuirano aktivnostjo učencev povsem in za vselej presega pasivno sprejemanje učiteljeve razlage. Navajajo se celo primeri, da so učenci pri programiranem pouku tožili zaradi glavobolov kot posledice aktivnosti (Rozenberg 1964, str. 213). V svoji enostranosti so posamezniki pogosto zanemarili dejstvo, da je bilo že prej mnogo poskusov, kako aktivirati učenje in da že obstajajo učne metode in oblike, ki se močno približujejo smotrom programiranega pouka. Zato bo programiranemu pouku samo v prid, če se bo učil ne le na slabostih didaktične preteklosti in sedanjosti, temveč tudi na njuni pozitivni tradiciji.

Kot običajno tudi nasprotnih pogledov, ki so zanikali aktivirajočo funkcijo programiranega pouka, ni bilo malo. Nasprotniki so pogosto utemeljevali svoj odklonilni odnos do tega pojava in brusili svoja orožja prav ob vprašanju aktivnosti učencev. Bili so prepričani, da navaja programirani pouk na mehanično reagiranje, duši samostojnost mišljenja, razvija monotonost in dolgočasje ter vzgaja „z intelektom miši in zajca" (Roth 1963).

V tej konfrontaciji nasprotnih pogledov ni težko ugotoviti, da eni in drugi premalo upoštevajo funkcijo časa in razvoja. Tisti, ki programiranemu pouku odrekajo vsako ustvarjalno aktivnost, so vse preveč oprti na njegove začetke, ki so bili v resnici polni te slabosti. Ne manjka pa tudi takih, ki razvoj prehitevajo in pripisujejo včerajšnjemu in današnjemu programiranemu pouku že tisto, kar se šele razvija, kar bo treba še izpopolniti in z velikimi napori ter s strpnim preučevanjem šele priboriti.

VRSTE MISELNE AKTIVNOSTI

Bilo bi nesmiselno trditi, da programirani pouk nima možnosti za razvijanje mišljenja in oporekati trditvam, da učence aktivira. Če gledamo nanj površinsko, moramo celo brez obotavljanja pritrditi, da je ta aktivnost nenehna, permanentna, da so pri programiranem pouku učenci vselej zaposleni in delovni. Navsezadnje je vsak zavestni odnos človeka do katerega koli objekta izraz take ali drugačne miselne aktivnosti. Tudi pri programiranem

pouku se nahajajo učenci v določenem spoznavnem odnosu do svojega učnega programa. Toda postavlja se vprašanje intelektualne kvalitete in intenzivnosti tega odnosa, kakšna je ta aktivnost, kam je usmerjena, kdaj in ob kakšnih pogojih razvija mišljenje z vsemi svojimi ustvarjalnimi lastnostmi in kdaj ostaja le na ravni učenja na pamet, vadenja nekih jezikovnih modelov, reproduciranja že formuliranih miselnih soodvisnosti, prepoznavanja predmetov in pojavov, torej na prisvajanju in utrjevanju vnaprej strogo premišljenega in pripravljenega znanja.

Aktivnost učencev pri učenju je izredno kompleksen pojav, ki je pod vplivom mnogih dejavnikov in pogojev. Govoriti moremo o njenih stvarno logičnih osnovah, ki so implicirane v vsebinah, nalogah in smotrih pouka ter zahtevajo zavestni odnos učencev in učiteljev do njih. Učne vsebine, ki so revne po stvarnologičnih strukturah, odnosih in funkcijah, učence malo angažirajo. Zato moremo trditi, da so učne okoliščine in vsebine objektivno izhodišče intelektualne dejavnosti.

Zanimanja, nagnjenja in stališča učencev so psihološki temelji učne aktivnosti. Brez tega gibala človekovega razvoja, ki vedno znova vzpostavlja in spreminja njegove odnose do situacij, predmetov in pojavov objektivne stvarnosti, si ni mogoče zamišljati človekove globlje angažiranosti. Zagotavlja ji intenzivnost in nakazuje smer. Zato je zelo pomembno, da si šola prizadeva učenje čim bolj usklajati s potrebami, nagnjenji in zanimanji učencev.

Da bi pouk učence aktiviral, ga je treba tudi pedagoško, didaktično in sociološko pravilno zastaviti. Brez demokratičnih odnosov in enakopravne vloge učencev pri učenju si ni mogoče zamišljati njihove zavestne aktivranosti. Poleg tega mora šola učence vsestransko razvijati, zajeti vse njihove duševne plasti in posvetiti še posebno pozornost razvijanju njihovih funkcionalnih sposobnosti. Didaktična pogojenost učne aktivnosti se izraža predvsem v načrtnosti, sistematičnosti in zanimivosti učnih postopkov, ki morajo težiti k artikulaciji in integraciji učenčevega spoznavanja, k individualizaciji in socializaciji učenja. Učencem mora biti omogočeno individualno učenje in delovanje v skupinah, da bi lahko doživljali delitev dela in sodelovanje s sošolci.

Vendar narava aktivnosti ni odvisna le od omenjenih pogojev, marveč tudi od njene spodbujenosti, izvora in namena. Tako govorimo o zunanje pogojeni ali vodeni ter o spontani ali notranje motivirani aktivnosti. Glede na to, katere psihofizične segmente bolj angažira, je lahko njeno težišče na gibalnem, perceptivnem, intelektualnem in emocionalnem torišču. Po odnosu subjekta do svoje dejavnosti je lahko aktivnost bolj ali manj zavestna in celo mehanična.

Čeprav vse te oblike in vrste aktivnosti ne bi smele nastopati izolirano in v čistih oblikah, saj je kompleksnost angažiranja celotne osebnosti temeljna značilnost prave aktivnosti, pa je vendar možno ugotoviti, da omenjene vrste aktivnosti niso enakovredne niti kot sredstvo in še manj kot smoter

učenja. Zato morajo tako tisti, ki trdijo, da programirani pouk zavira učenčevo resnično aktivnost, in tisti, ki jo absolutizirajo, povedati, kakšno in katero aktivnost imajo v mislih. Približati se temu smotru bo temeljni namen tudi našega razmišljanja.

Za ustvarjalno učenje so zlasti pomembne višje oblike učne aktivnosti, torej notranje vodena, motivirana, ustvarjalna in zavestna intelektualna aktivnost, v smislu ustvarjalnega in problemskega mišljenja.

Ni naš namen iskati definicije takega mišljenja, čeprav je okrog nje mnogo dilem. I. Taylor je analiziral več kot sto teh opredelitev, pa se sam ni nobeni priključil. Sam govori o peterih nivojih ustvarjalnosti in sicer o ekspresivni, produktivni, izumiteljski, novatorski in inspirativni ustvarjalnosti (Nikandrov 1970, str. 167). Zadnje čase vse bolj omenjajo Guilfordovo (1956, str. 267–293) dihtomično razdelitev miselnih procesov na konvergentne in divergentne (Majl, 1968, str. 24). Za prve je značilno, da vodijo k rešitvam prek stroge logične postopnosti in tehtanja dejstev, dokler se možnosti ne omejijo le na eno samo pravilno pot, da so usmerjeni k enemu in edinemu odgovoru.

Tako mišljenje je npr. pogosta podlaga tudi programiranemu pouku in je primerno predvsem za eksaktnejše in logično močno determinirane učne vsebine. Toda ta intelektualna instrumentalna funkcija ni edina zmožnost mišljenja. Njej nasproti je divergentno mišljenje, ki dovoljuje za neko temo ali okoliščino več različnih odgovorov in rešitev, po različnih ali kombiniranih poteh. Uspeva predvsem v situacijah, ki zahtevajo ustvarjalno mišljenje, domišljijo, iskateljsko in raziskovalno vnemo, strukturno dojemanje in transponiranje, raznovrstni transfer itd. Meni se, da so bolj ustvarjalni ljudje, ki so sposobni divergentno misliti. Vendar je treba obe vrsti mišljenja dialektično pojmovati. Postopno in nenehno obvladovanje zakonitosti stvarnosti zahteva kombinirane miselne pristope človeka.

Za naše razmišljanje je pomembno, da niso sporne temeljne značilnosti ustvarjalnega mišljenja kot so zavestnost, originalnost, samostojnost, ustvarjalnost, sposobnost strukturiranja, posploševanja in simboliziranja, uvidevanje bistvenega, dialektično razumevanje kategorialnih odnosov, sposobnost transfera in uporabe naučenega, da omenim le nekaj njegovih akcidentalnih značilnosti. Močno so poudarjene funkcionalne intelektualne sposobnosti, bolj kvalitetne kot kvantitetne dimenzije, ki naj bi, po duhovitem aforizmu, ki vsebuje mnogo resnice, ostale človeku potem, ko pozabi vse naučeno materialno znanje.

To bi bile nekatere psihološke značilnosti človekove ustvarjalnosti. Vendar ima ta najvišja in najžlahtnejša zmožnost človekovega duha tudi sociološke determinante. Zato je napačno in idealistično, če jo obravnavajo abstraktno, mistificirano in ločeno od človekovih vsakokratnih družbeno zgodovinskih pogojev in potreb. Nasprotno, marksizem jo pojmuje kot temeljni pogoj družbenega in človekovega napredka. V tem smislu oprede-

ljujeta Marx in Engels (1961, str. 368) zgodovino „kot sosledje posameznih generacij, od katerih vsaka izkorišča materiale, kapitale, produkcijske sile, ki so jih zapustile prejšnje generacije, in torej po eni strani nadaljuje podedovano dejavnost v popolnoma spremenjenih okoliščinah, po drugi strani pa s popolnoma spremenjeno dejavnostjo modificira stare okoliščine . . .“ Toda ustvarjalnost človeka in človeštva ni le pogoj družbenega razvoja, marveč tudi njegova posledica. Vselej je bila odvisna od stopnje resnične demokratičnosti in človekove svobode. Brez svobode ni ustvarjalnosti in brez ustvarjalnosti ni svobode, kar potrjuje vsa dosedanja zgodovina razredne družbe. Deloma velja to tudi za današnjo razvito družbo, ne glede na vedno večjo intelektualizacijo človekove proizvodne dejavnosti.

V samoupravni socialistični družbi so prvič v zgodovini dani družbeni pogoji za razvoj človekove ustvarjalnosti in svobode. Od njene ekonomske moči ter od vzgoje v najširšem pomenu besede je odvisno, v kolikšni meri in tempu bomo možnosti resnične demokracije in svobode izrabili v družbene in osebne ustvarjalne namene. Razume se, da ima v tem procesu šola izredno pomembno vlogo. Zato je razvijanje ustvarjalnih psihofizičnih sposobnosti mladih ljudi osnovno merilo za presojanje njenih vzgojnih in izobraževalnih doktrin. To velja kajpak tudi za teorijo programiranega pouka.

V koliki meri omogoča programirani pouk že danes višje učne aktivnosti, je odvisno od mnogih dejavnikov. Zato tudi raziskave, ki se ukvarjajo s temi vprašanji, ne dajejo enotnih rezultatov. Kljub temu obstaja dovolj izkušenj in spoznanj, ki zavračajo tako tiste, ki kar počez trdijo, da programirani pouk ustvarjalnega učenja ne zmore, kakor tudi tiste, ki so prepričani, da vsakega učenca najbolj aktivira.

Na vprašanje, ali je programirani pouk kos zahtevnejšim nalogam učenja, je za njegove začetke prvi odgovoril, sicer nedosledno, vendar bolj nikalno kot pritrdilno, že Skinner sam. Iz njegovih programov, ki zajemajo le temeljno znanje, spretnosti in navade je razvidno, da programiranemu pouku ni postavil posebno visokih in zahtevnih izobraževalnih nalog. Sicer pa je posredno to tudi sam priznaval, ko je poudarjal, naj razbremeni programirani pouk učitelja trivialnih in rutinskih opravil, posredovanja informacij, spraševanja itd., da bi se laže posvetil zahtevnejšim intelektualnim nalogam pouka.

S tem je odprl Skinner nenavadno razdvajanje vzgoje in izobraževanja na lažje in težje, manj in bolj pomembne, nižje in višje funkcije in naloge, ki je izzvalo pritrjevanja, pa tudi nasprotovanja. Zlasti nasprotniki programiranega pouka so se uprli takemu razdvajanju in sicer iz načelnih, celostnih stališč, češ da je izobraževanje in vzgajanje celostni proces, ki ga didaktično ni mogoče deliti na nižje in višje nivoje. Ustvarjalnost jim pomeni enoten produkt pouka, ki organsko povezuje različne vsebinske in funkcionalne prvine, pridobljene sicer po različnih, toda po med seboj organsko povezanih in kombiniranih postopkih.

Toda tudi zagovorniki programiranega pouka niso bili vsi zadovoljni s takim razdvajanjem njegovih funkcij. Zavračali so ga s prepričanjem, čeprav še skromno empirično argumentiranim, da je moč s programiranim poukom prav tako ali pa še bolje razvijati ustvarjalno in problemsko mišljenje učencev. Zato ni razloga, da bi razdvajali učni proces na nižje in višje naloge, programirani pouk pa omejevali na manj pomembne didaktične funkcije.

Intelektualno zahtevnejše funkcije programiranega pouka je močno paraliziralo Skinnerjevo behavioristično pojmovanje učenja, saj ga je zreduciral na dokaj preprosto povezovanje dražljajev, reakcij in podkrepljevanj. O mišljenju v smislu uvidevanja, odnosov, problemskih situacij ne govori mnogo, če pa že, potem bolj v smislu razčlenjevanja in povezovanja učnih vsebin in razvijanja ravnanj. Poznejši avtorji behaviorizma (npr. Hull) sicer več razpravljajo o razumevanju, vendar v tem pojmu ne vidijo nič kvalitetno drugega kot pridobivanje spretnosti ravnanja, v katerih je razumevanje že subsumirano, oziroma pogoj ravnanja.

Z vidika učne aktivnosti učencev kajpak ni vseeno, kako pojmujemo razumevanje. Opredelimo ga kot uvidevanje in obvladovanje odnosov, vzrokov, funkcij in učinkov določenih pojavov, situacij in dejanj. Razumevanje je pogoj za reševanje teoretičnih in praktičnih problemov, oziroma za zavestno akcijo. Prav tako je pomembno, kako pojmujemo razumevanje v okviru ravnanja in ravnanje v okviru razumevanja. Obstajajo ravnanja, ki niso vselej razumljena in obstaja razumevanje, razmišljanje, ki se ne pokaže vselej in takoj v ravnanju. Koliko misli prešine glavo preden se izoblikuje izraz in koliko jih gre za vselej v pozabo, ne da bi zagledale beli dan.

Skinnerjevski koncept mišljenja obstaja prej ko slej na pol poti in sicer pri razčlenitvi, izražanju in potrjevanju prvin učnega objekta, močno pa šepa pri sintetizirajočih miselnih funkcijah, ki so vendar bistvene za celostno in logično dojemanje predmetov, pojavov in procesov. Dokazati skuša, da je učenje in mišljenje razdružljivo na elemente, ne zna pa povedati, kako naj tak program, razstavljen na kratke korake in enostavne misli, z mnogimi pretežno verbalnimi ravnanji in podkrepitvami, vodi učence k ustvarjalnemu mišljenju. Asociativno učenje lahko posreduje učencem „surove elemente“, ne zagotavlja jim pa realne slike sveta, kjer se prepletajo mnoga protislovja in nasprotja. Treba je vsekakor paziti, da reaktivnosti, ki se pogosto izraža v izbiranju, dopolnjevanju, prepisovanju odgovorov in ponavljanju, ne istovetimo z aktivnostjo ustvarjalnega mišljenja, samostojnega prodiranja v stvar, logičnega razčlenjevanja in sintetiziranja, problemskega pristopa itd., ki ne poteka tako preprosto in linearno od začetnega do končnega ravnanja.

NARAVA PROGRAMIRANEGA UČNEGA VODENJA

Najpogostejša oporekanja, da programirani pouk težko razvija višje učne aktivnosti, temeljijo v naravi njegovega učnega vodenja. Pogosto je slišati očitke, da je učenec pri tem pouku v pogledu učnih poti in mišljenja močno vezan, pri skinerjevskem programiranju pa celo suženjsko podrejen. Pogosto zatrjevana aktivnost učencev je omejena, oziroma dosežena na račun izgubljene učne svobode učencev in odpovedi lastnemu razmišljanju, kar v resnici lahko vodi k avtomatskemu učenju in celo k nevarnosti „pranja možgan". Za učinkovitost neke didaktične teorije kajpak ne zadostuje, da si postavi zveneče smotre, če temu smotru niso prilagojena tudi sredstva in načini učenja, oziroma učno vodenje učencev.

Vprašanje vodenja otrok v vzgoji kajpak ni novo. Lahko bi celo dejali, da je celotna zgodovina vzgoje razpeta v bistvu ob dilemi, kolikšno in kakšno naj bo vodenje mladih in iskanje ravnovesja med preveč in premalo vodenimi vzgojno-izobraževalnimi procesi. Učenci, ki so premalo vodeni in preveč prepuščeni samim sebi, gotovo ne napredujejo v skladu s svojimi optimalnimi zmožnostmi. Prav tako slabo pa je vodenje, če sloni na preveč in prepodrobnih navodilih, opozorilih in pobudah, saj bo šlo tako vodenje na račun lastne ustvarjalnosti in samostojnosti učencev. Dilema leži torej v ne ravno lahko premostljivem dialektičnem nasprotju med samostojnim in vodenim učenjem.

Vprašanje vzgojnega in učnega vodenja presega zgolj svoje teoretične horizonte, saj je povezano s celotnim družbeno pedagoškim odnosom do človeka in z njegovim položajem v neki družbi. V ozadju je vprašanje, v kolikšni meri neka družba in njena šola spoštujeta človekovo osebnost in zaupata v njene zmožnosti, v kolikšni meri omogočita človeku, da je subjekt lastnega in družbenega dogajanja. K temu je treba dodati še vprašanje pedagoških doktrin o razvijanju otrokove samostojne in ustvarjalne osebnosti. Pedagoški in psihološki znanosti še vedno ni uspelo tudi v praksi zagotoviti učencem večje učne svobode, učenje na svoj in zanje optimalen način, večje spoštovanje in upoštevanje njihovega mišljenja, njihove originalnosti in samostojnosti.

Zahteve mladih ljudi po čim bolj samostojnem vodenju in sovodenju, upravljanju in nadziranju svoje vzgojno-izobraževalne aktivnosti, bo treba bolj upoštevati ne le zaradi individualizacije pouka, marveč predvsem tudi zaradi učnih motivacijskih razlogov. Mnoge raziskave dokazujejo, da je motiviranost učencev za učenje močno odvisna od stopnje njihovih zmožnosti in možnosti, da sami soodločajo in vodijo svoje učenje (Beiner 1972, str. 185). Te raziskave utemeljujejo potrebo po svobodnejšem vodenju učenja in po soodločanju ter sodelovanju učencev tudi z argumenti, da se jim ob učni snovi, četudi je zanje tuja in težka, sprožijo mnoge pomembne misli in ideje, če smejo sodelovati in se svobodno učiti. Prav tako obstajajo dokazi, da so

pri učivu, kjer gre za razumevanje zakonitosti in odvisnosti ter za transfer naučenega na nove situacije, učinkovitejše učne metode, ki so vodene po učencih samih, kot pa tiste, ki so vodene po učitelju.

Ni težko ugotoviti, da so prisotne te težave, ki se nanašajo na učno svobodo učencev, tudi pri programiranem pouku. Zlasti Skinnerjev model učne aktivnosti učencev temelji na od zunaj pogojenem vodenju in učenju. Vodeni so od začetnega do končnega ravnanja. To neposredno vodenje, ki določa vsako posamezno akcijo učenca, pride še bolj do izraza pri programih, ki so učencem močno prilagojeni, in pri strojnem učenju. Taki programi topijo motiviranost učencev in s tem njihovo aktivnost, samostojno iskanje in rokovanje z učnimi viri, samostojno reševanje problemov, avtonomno organizacijo učenja itd. Učenci se učijo po predpisani učni poti, ko avtorji programa pogosto mislijo že tudi na učenca in namesto njega. Zato se v literaturi pogosto poudarja kot prednost programiranega pouka, da učence prisili k aktivnosti, ne da bi kritično ovrednotili posledice in značaj take „stalne in prisiljene aktivnosti“. Tako se npr. trdi, da je pri programiranem branju učenec stalno aktiven, ker mora vsak trenutek odgovoriti na vprašanje programa (Boulanger 1971, str. 537), in ker mora vsak drobec znanja praktično uporabiti pri reševanju postavljenih nalog (načelo aktivne participacije). Niso neutemeljeni očitki, da vodi taka aktivnost učence na vrvicah, s senčnicami na očeh, da bi sledili le programu in da spominja na staro šolo vprašanj in odgovorov. Strogo vodena učna aktivnost sicer pripelje veliko večino učencev do nekih zunanjih učnih smotrov, kar se kaže tudi v manjši statistični razpršenosti učnih rezultatov okoli nekoliko višjih srednjih vrednosti kot pri klasičnem pouku. Vendar je treba poudariti, da gre ta izenačena, od zunaj vodena učna aktivnost učencev dostikrat na račun samostojnega iskanja in odkrivanja resnice in na račun sposobnejših učencev.

Temeljna slabost takega programiranega pouka je v tem, da obeh značilnosti učnega procesa vodenja in samostojnosti učencev ne obravnava dialektično in hkrati. Ko njegovi teoretiki zatrjujejo, da je strogo vodenje učenja njegova največja prednost, da vodi učence naravnost k cilju in jih navaja dosledno vztrajati na začrtani poti, pozabljajo, da je lahko z vidika osamosvajanja in samostojnega učenja učencev največja slabost tako vodenje, ki ne presega svoje potrebnosti in ne usposablja učencev za samostojno mišljenje in ravnanje.

Učenčevo samostojno učno aktivnost mnogi le zunanje pojmujejo. Misli se, da je za samostojno učenje učencev dovolj, če poteka brez neposredne prisotnosti in posredovanja učitelja. Vendar je treba poudariti, da fizična prisotnost ali odsotnost ni najvažnejši atribut samostojnega ali nesamostojnega učenja. Važnejše je vprašanje, kakšna je njegova resnična funkcija pri pouku. Tako je npr. lahko učitelj neposredno prisoten pri pouku, pa je njegovo vodenje pouka vendarle tako posredno, taktno in nevsiljivo, da

imajo učenci občutek svobodnega in samostojnega učenja. Tega občutka pa ne bodo imeli, kadar jih programirani učni programi vodijo za roko od koraka do koraka, pa četudi brez učiteljeve neposredne prisotnosti.

Obstajajo poskusi, da bi močno vezanost učenčevega učenja in njegovo odvisnost od programiranih programov tudi teoretično oblažili in utemeljili. Tato se npr. trdi, da je v bistvu vsako učenje vodeno, da je vodenje bistvena značilnost ekonomičnega in racionalnega pouka, da učenci niso sposobni sami ničesar odkriti brez dolgotrajnega preskušanja, tako poskušanje pa je zamudno in nesorazmerno z vrednostjo njegovih rezultatov. Trdi se, da je nasprotje med rezultati, do katerih so prišli učenci samostojno in tistimi, do katerih so prišli vodeno, bolj navidezno kot dejansko, kar naj bi dokazovali rezultati nekaterih raziskav (Evans 1970, str. 174).

Nedialektično razdvajanje samostojnega in vodenega učenja kajpak ne odraža resničnosti. Eno in drugo je koristno, če je povezano in oboje škodljivo, kadar je razdvojeno in izolirano. Kdaj naj bo v ospredju bolj vodeno in kdaj bolj samostojno učenje je odvisno od mnogih dejavnikov, ki jih ni mogoče vnaprej predvideti.

V nasprotja med vodenim in samostojnim učenjem se je močno zapletla tudi teorija didaktičnih algoritmov. Kakor je znano je nastala prav z namenom, da bi osvobodila programirani pouk behavioristične pogojenosti in omogočila razvijanje višjih učnih aktivnosti.

Algoritmizirani programirani pouk omogoča ekonomičnejše in racionalnejše učenje, kakor tudi modelno učenje, ki more vsebovati koristne praktične transfere. Toda vselej obstaja nevarnost, da ne gredo te prednosti na račun produktivnega in kreativnega mišljenja, da ne postane tako mišljenje in učenje le reproduktivno miselno dupliranje vnaprej in od zunaj pripravljenih in trasiranih učnih poti. Da bi se izognili tem slabostim, je treba učenje s pomočjo algoritmov omejiti na njegov realen obseg in ga povezati z učenjem, ki nudi več možnosti za učenčevo ustvarjalno in samostojno mišljenje.

To je le nekaj temeljnih vzrokov, zaradi katerih mnogi še vedno mislijo, da je s pomočjo programiranega pouka možno učence o marsičem seznaniti, izpopolnjevati njihovo znanje, razviti različne spretnosti itd., da pa so njegove možnosti za vodenje in razvijanje učenčeve ustvarjalne aktivnosti še močno omejene (Ilina, Matjuškin, 1972, str. 153). Ugotovljena je bila, čeprav ne velika negativna korelacija med uspešnostjo programiranega učenja in testi ustvarjalnosti. Po teh rezultatih se sklepa, da je programirani pouk za ustvarjalne učence manj primeren (Nikandrov 1970, str. 173). Podobno nerazčiščen je tudi odnos med programiranim poukom in inteligentnostjo učencev. Po eni strani se trdi, da inteligentnost učencev vpliva na rezultate programiranega pouka (Glaser, Reynolds, Fullick 1963, str. 290). Po drugi strani pa so na razpolago raziskave, ki ne dokazujejo posebne odvisnosti med

rezultati predhodnega inteligenčnega testiranja in programiranim učenjem (Gottschaldt 1972, str. 220). Na ta vprašanja raziskave še ne dajejo enotnih odgovorov. Zato je mnogo strokovnjakov, ki so zadržani in previdni, ker jim še vedno ni jasno, ali sta programirani pouk in ustvarjalna učna aktivnost združljiva in če sta, ob kakšnih pogojih.

Nič manj ni ugovorov, ki zavračajo pesimistični odnos do programiranega pouka. Mnogi trdijo, da je zmožen pripeljati učence do ustvarjalnega odkrivanja novega in da ni nikakršnih dokazov, da bi učence omejeval v njihovi ustvarjalni aktivnosti. Navajajo pa mnogo dokazov, da so ustvarjalnost, iniciativnost in vedoželjnost močno pregnane iz učencev, ki so šli skozi tradicionalni sistem osnovnega in srednjega izobraževanja.

Ta optimizem je oprt na mnoge raziskave, ki dokazujejo, da je programirani pouk primeren tudi za razvijanje zahtevnejših miselnih aktivnosti in da so dosegli učenci pri programiranem pouku boljše tovrstne rezultate kot učenci kontrolne skupine (Kajslar 1959, str. 339). Čeprav ni treba dvomiti v resničnost teh raziskav, pa je vendarle treba omeniti nekatere njihove omejitve. Tako je npr. Keisler pričakoval v eksperimentalni skupini, ki se je programirano učila razumevati pravokotnik, boljše rezultate kot pa jih je dobil. Posebno ga je motilo, da so bile razlike v razumevanju pravokotnika med slabšimi in boljšimi učenci še vedno zelo velike. Pomisleke zbuja tudi metodološki koncept mnogih tovrstnih raziskav. Treba je vedeti, da „odkrivanje novega“ ni vselej zanesljiv znak ustvarjalnosti učenja. Če odkrijejo učenci nekaj novega s pomočjo prekratkih učnih korakov, strogih navodil in sugestij, seveda ne pomeni, da so bili sami kaj prida ustvarjalni. Prav tako ne bo odveč, če omenimo v tej zvezi, pri programiranem pouku, dostikrat nedosledno rabljene odnose med razumevanjem nečesa in ustvarjalnostjo ter samostojnostjo mišljenja. Poudarja se npr. da morajo algoritmi upoštevati posebnosti ljudskega mišljenja in omogočiti razumevajoče učenje, zavestnost ravnanja, osmišljevanje učnih operacij, preraščanje delnih informacij v super simbole, razumeti smisel nalog in pomen algoritmov, češ človek teži k razumevanju vsake svoje akcije, tudi tedaj, kadar jo lahko opravi mehanično (Landa 1966, str.65). Tem zahtevam in tudi možnostim programiranega pouka ne gre oporekati ali zmanjševati njegovega pomena za učenje. Vendar ga moremo primerjati le z vrednostjo konvergentnega mišljenja, za katerega je značilno, kakor smo že povedali, sicer visoka stopnja zavestnosti in razumevanja, vendar v zelo določenih, enosmernih, k cilju strogo naravnanih učnih poteh. Tako učenje je sicer zelo zahtevno in izredno pomembno, vendar premalo angažirajoče za razvijanje ustvarjalnega, samoiniciativnega in samostojnega mišljenja, ki zahteva precejšnjo učno svobodo učencev in zelo spretno vodenje.

To še posebej velja, če izbor preizkusnih instrumentov in nalog ni dovolj raznolik, da bi bilo možno zajeti z njimi različne aspekte miselne ustvar-

jalnosti in če so izvedene te raziskave parcialno, kratkoročno in pod dokaj neenotnimi pogoji. Dostikrat preučujejo ustvarjalnost programiranega pouka z raznimi problemskimi testi, za katere pa je značilna dosti konstantna logika, ki ponuja učencem na podlagi danih premis samo eno rešitev, oziroma le en izhod. S takimi nalogami seveda ni mogoče v celoti pokriti ustvarjalnosti mišljenja, oziroma ugotoviti delež programiranega pouka pri razvijanju takega mišljenja. Važna je tudi zahtevnost problemov. Raven ustvarjalnosti se pogosto meri le po količini rešenih problemov, manj pa po njihovi kvaliteti in zahtevnosti ter po deležu učenčeve samostojnosti.

Pogostim ugotovitvam, da ustvarjalnost le ni tako koincidentna posledica programiranega pouka, skušajo nasprotovati nekateri z dokaj dvomljivimi utemeljitvami. Poudarjajo, da leži problem ustvarjalnosti učencev pri programiranem pouku bolj v organizaciji, izvajanju programiranega učenja kot pa v zgradbi programov samih. Za ustvarjalnost učencev naj bi bilo važnejše, ali so svobodni in samostojni pri izbiranju učnega tempa, načinov in stila učenja. Slišati je, da se mišljenje ne razvija toliko pri sprejemanju informacij kot pa pri reševanju nalog, da je funkcija programiranega pouka posredovati učencem spoznanja, informacije, težave ipd., če pa bo učenec dejansko ustvarjalen in če bo prišel do svojih pogledov, je odvisno od njega samega in ne od programiranih programov (Hobbensiefken, 1971, str. 99). Izhajajoč iz skinerjevskih pozicij, meni Correll, da je programirani pouk ustvarjalen že, če zagotovi učencem učinkovite informacije, da jih lahko potem sami predelujejo in če zagotavlja visoko učno motiviranost učencev (Nikandrov 1970, str. 172/173). Zato po mnenju teh ne bi bilo prav trditi, da programirani pouk od zunaj determinira in utesnjuje učenčevo učno ustvarjalnost.

V teh trditvah je seveda precej resnice, če se z njimi ne skuša odvzeti sestavljalcem programov vsakršne odgovornosti za razvijanje samostojnega in abstraktnega mišljenja učencev. Gotovo je res, da je za ta razvoj zelo pomembna organizacija programiranega pouka, učenčeva svoboda pri izbiri učnega tempa in stila, ali ima na razpolago dopolnilne programe in take, ki ga dodatno zanimajo ali se programirani pouk smotrno povezuje z živim itd. Toda, če bi podrobno razčlenili zgornja stališča, bi brž kone ugotovili, da se naslanjajo na tezo, da inteligentnosti, ustvarjalnega mišljenja, nadarjenosti tako ni mogoče neposredno razvijati in učiti, da je to stvar učencev in njihovih naravnih danosti. Po teh pogledih je največ, kar moremo storiti od zunaj to, da za ta razvoj ustvarjamo ustrezne pedagoške in psihološke pogoje. (Bartmann, 1966, str. 9–11)

Razumljivo je, da ti pogledi niso v celoti sprejemljivi. Vedno več je neposrednih in posrednih dokazov, da je ob učenčevi lastni aktivnosti možno učinkovito vplivati na razvoj njegovih višjih intelektualnih procesov. Zato ni mogoče sprejeti teze, da programirani programi niso odgovorni za razvijanje teh aktivnosti.

Za vsako aktivnost, zlasti za zahtevnejšo, je motivacija njen temeljni pogoj. Tudi za učenje velja, da je toliko bolj učinkovito, kolikor bolj je motivirano, kar velja tako za klasični, kakor tudi za programirani pouk. Pri slednjem velja to še posebej, saj se učenec sam uči in deloma tudi sam razpolaga z učnim časom. Zlasti tedaj, kadar programirani pouk učence sili k stalni dejavnosti, bi bili še bolj utrujeni, če ne bi bili primerno motivirani.

Čeprav je zveza med učinkovitostjo in motiviranostjo učenja na vpogled že kar trivijalna, pa pogoji, ki so potrebni, da se motivacija porodi in obdrži, zlasti skozi daljše obdobje, niso tako preprosti. Malo je raziskav, ki bi preučevale te pogoje in odnose na daljšo roko in kompleksnejše, čeprav vsi viri o programiranem pouku poudarjajo njihovo vrednost.

Če analiziramo te vire s tega vidika, lahko ugotovimo, da obravnavajo odnose med motiviranostjo in programiranim poukom v glavnem s štirih stališč.

– Začetniki programiranega pouka priznavajo sicer motiviranosti veliko vlogo, vendar jo največkrat zreducirajo na učinke podkrepljevanja. Ta hipoteza je bila pogost predmet empiričnih raziskav.

– Mnogi so mnenja, da tega vprašanja sploh ni mogoče izolirati in samostojno obravnavati mimo drugih faktorjev programiranega pouka. Zato menijo, da bo kot samostojen in relativno nevtralen problem izginil iz teorije programiranega pouka.

– Zadnje čase je vedno več dokazov, ki so bili pridobljeni ob preučevanju problemov podkrepljevanja, ki vračajo motiviranosti njeno kompleksno naravo in potrjujejo mnenja mnogih strokovnjakov, da je tudi pri programiranem pouku ni mogoče omejiti le na podkrepljevanje.

– Za nasprotnike programiranega pouka je vloga motiviranosti največkrat irelevantna in dvomljive vrednosti, saj mu ne priznavajo kaj več kot dresurne in nižje izobrazbene efekte, ki jih je možno doseči brez kake posebne motiviranosti.

S problemi učnega zanimanja in motiviranja pri učencih se je ukvarjal že Skinner. Kakor smo že omenili, so on in njegovi pristaši menili, da mora biti učenje tako organizirano, da bo samo spodbujalo k učenju. Tak naj bi bil programirani pouk, ki z operativnim kondicioniranjem sprošča motivacijsko moč učenčevih lastnih učnih uspehov. K temu dodajajo še druge motive, ki izvirajo iz stalne aktivnosti, individualiziranega in objektiviziranega učenja ter iz atraktivnosti, ki mu jo zagotavljajo zlasti tehnična učna sredstva in pa novost, modernost tega didaktičnega pojava.

Žal odnosi med aktivnostjo in motiviranostjo pri Skinnerju in drugih behavioristih niso kompleksni oziroma obojestranski. Bolj poudarjajo, kako pomembna je aktivnost za vzbujanje zanimanja kot pa nasprotni odnos, ki je vendarle primarnejši, kakšni in kolikšni so vplivi zanimanja na prebujanje

aktivnosti. Za Skinnerja je aktivnost vzrok, zanimanje in motiviranost zanjo pa njena posledica. Zato si prizadeva držati učence v stalni aktivnosti, meneč, da jih drži s tem prek stalnega podkrepljevanja tudi v stalni učni motiviranosti. Podkrepljevanje je potemtakem glavni vezni člen med aktivnostjo in motiviranostjo. Brez aktivnosti ni podkrepljevanja, brez podkrepljevanja pa ni aktivnosti, oziroma motiviranosti zanjo.

Taka stališča so bolj ali manj že zgodovina, kajti današnji programirani pouk posveča enako pozornost kot podkrepljevanju tudi drugim motivacijskim izvorom, zavedajoč se, da je učenčev uspeh močno odvisen od tega, v kolikšni meri je neka učna dejavnost prilagojena celotnemu učenčevemu učnemu položaju, v katerem predstavlja uspeh le eno, resda pomembno komponento tega položaja. Za status učenčevega učnega položaja so prav tako pomembna še vprašanja, v kolikšni meri more učenec soodločati o delovnem stilu, o samostojnem in svobodnem učenju, kakšna je vodstvena vloga učitelja, njegov odnos do učencev in neke didaktične prakse, kakšna je socialna pozicija učenca, njegove učne izkušnje in navade, v kolikšni meri njegova osebna naravnanost in učno ozračje bolj spodbuja kvaliteto kot pa kvantiteto znanja, kolikšno je njegovo zaupanje vase, razpoloženje, učni optimizem itd. To zadnje je zlasti močno povezano z vitalnostjo učenčevega temperamenta, ki predstavlja energetsko osnovo njegovega učenja.

Vidimo, da je odvisen motivacijski nivo učenca v neki učni situaciji od interakcije mnogih, zelo dinamičnih komponent učnega procesa. Te komponente se ne nanašajo le na kognitivno organizacijo učenja, marveč prav toliko tudi na emocionalno počutje in razpoloženje učenca. Obe strani nista ločeni ali le slučajno sovpadajoči, marveč dialektično in organsko povezani v motivacijsko strukturo, ki pogojuje celoten učenčev učni položaj in njegovo aktivnost. Od tega položaja, z njegovimi perspektivami vred, je močno odvisno, kakšne učne smotre si bo učenec postavljal, kolikšna bo njihova zahtevnost in kako bo usmerjal svoje učenje. Kadar je vezana motivacija le na uspeh in ugodje, ki ga poraja, rada vodi k golemu ponavljanju in utrjevanju neke dejavnosti, redkeje pa k poglabljanju njene kvalitete.

Vsega tega se teoretiki programiranega pouka vedno bolj zavedajo. Zato težijo k večji zanimivosti učnih programov, ki naj bodo podobni, povedano nekoliko pretiravano, „napetim romanom, s heroji, s katerimi se študent enači“ (Pask), k večji pestrosti učnih postopkov, h kombinaciji različnih tehnik programiranja in izobraževalne tehnologije, k večji učni svobodi učenca, manjši vezanosti na programe, k učni zahtevnosti, ki bo bolj prilagojena individualnim zmožnostim učencev itd. Vse bolj je znano, da omejevanje učenčeve učne samostojnosti in šablonizirani učni programi ter postopki zelo slabo vplivajo na njegovo učno motiviranost in aktivnost.

Omenjene motivacijske komponente so prisotne tako pri klasičnem kot pri programiranem pouku. Učencu je ljubši tisti, ki bolj upošteva njegov učni položaj. Ker sta učenčev položaj in razpoloženje močno odvisna od učitelja

in ker pri klasičnem pouku ne vpliva vselej nanj spodbudno, se v mnogih raziskavah večina učencev opredeljuje za programirani pouk. Pri njem je večina učencev bolj pozitivno učno motivirana kot pri konvencionalnem pouku. Učencem je zlasti všeč, ker lahko bolj samostojno delajo, ker so neodvisni od učitelja, ker si lahko sami določajo učni tempo, ker imajo več časa za razmišljanje, ker lahko sami kontrolirajo in popravijo učne rezultate, ker niso izpostavljeni stalnim kritikam in učni konkurenci. Pokazalo se je, da je bila motiviranost eksperimentalne grupe, ki je delala programirano, bolj stvarna, vsebinsko usmerjena kot pri kontrolni skupini, ki je bila bolj odvisna od učitelja, po katerem uravnavajo učenci svojo učno zahtevnost in učne načine. Pokazalo se je tudi, da učenci niso mehanično osvajali znanja, marveč so se naučili miselno dojemati snovno in logično strukturo nekega problema in te operativne izkušnje uporabiti na novih primerih. Prav tako se je pokazalo, da zmore dobro pripravljeni programirani pouk učenčevo motiviranost dalj časa obdržati in da usmeri učence že po nekaj tednih k stvarni, od učitelja manj odvisni aktivnosti, z višjimi in intenzivnejšimi učnimi tendencami. Vendar je priljubljenost programiranega pouka manjša, če imajo učenci pri konvencionalnem pouku dobrega učitelja, ki pozitivno vpliva na njihov učni položaj in razpoloženje. Prav tako so učenci manj navdušeni za programirani pouk, če je vsebinsko in operativno slabo organiziran (Gottschaldt 1972, str. 226).

Kako je še vedno težko ugotavljati prednosti programiranega pouka, dokazujejo tudi mnogi nedosledni raziskovalni rezultati. Tako daje npr. že omenjena raziskava (Gottschaldt 1972, str. 233–234) v tekstu in ob posameznih rezultatih prednost programiranemu pouku, zlasti v pogledu funkcionalnega razvoja učencev. Poudarja, da je učenje, če ga pojmujemo kot „personalno razvojni“ proces in ne le kot kognitivno šolanje v ožjem pomenu besede, bolj perspektivno pri programiranem pouku.

Toda v sklepnem delu raziskave avtor ne tvega več takih trditev brez omejitev. Od tod take formulacije, da je pripeljal programirani pouk v kognitivnem pogledu učence do enakih uspehov kot po učitelju vodeni pouk; da z vidika učne aktivnosti, eno leto in pol trajajoči poskus ni prikazal prednosti programiranega pouka; da so si razvili učenci mišljenje pri programiranem pouku v enaki meri kot pri konvencionalnem; da je z vidika učne učinkovitosti komaj možno pripisati programiranemu pouku kake prednosti (str. 230–234). Celo ne tvega trditi, da bi bil časovno ekonomičnejši, kar mu sicer na splošno priznavajo. Pokazalo se je, da so učenci pri programiranem pouku sicer hitreje delali, vendar so bili po pravilnosti rešenih nalog pomembno slabši kot učenci pri klasičnem pouku (str. 102). Še najbolj jasna je domneva, da utegne biti avtonomno učenje učencev in njegove značilnosti največja prednost programiranega pouka. K temu je treba dodati pripombo, da velja to le za tiste programe, ki to avtonomnost dopuščajo.

UČNA AKTIVNOST IN ZGRADBA PROGRAMA

Programirani učni programi običajno predpostavljajo, da prinese učenec pripravljenost za učenje s seboj. Uvodnega motiviranja programi po navadi ne vsebujejo. Zato mora učitelj učence pred programiranim učenjem sam motivirati.

Vendar je za resnično aktivnost psihološka motiviranost, predvsem zanimanje zanjo premalo. Zanjo sta prav tako pomembni logično snovna in didaktična podlaga, ki sta implicirani v vsebini in postopkih pouka. S tega vidika je zlasti pomembna logična konsistentnost učne vsebine, ki je podlaga vsakemu razumevanju in njena jasna naravnanost k nalogam pouka. Če učiva učenec ne razume, oziroma če ga intelektualno na angažira dovolj, se bo morebitno prvotno zanimanje hitro razblinilo. Spričo tega je najvažnejše, kako je neko učivo logično zgrajeno, artikulirano, kako so razčlenjeni in integrirani učni postopki, da bi prišel učenec v čim neposrednejši kontakt z njim. Napačno je misliti, da je vsaka učna pot enako zanimiva in aktivirajoča.

Na to moramo biti zlasti pozorni, kadar govorimo o aktivnosti učencev pri programiranem pouku. Le-ta je odvisna predvsem od namenov in zgradbe programov. Členi, ki težijo k ponavljanju in zapomnjevanju, bodo gotovo manj aktivirajoči kot tisti, ki zahtevajo neke posplošitve, aplikacije in samostojne rešitve. Nič manj ni usodna tudi zgradba, struktura učnega programa. Predvsem mora predstavljati program logično povezano enotnost delov. Z vidika logične aktivnosti učencev je nesprejemljiva Skinnerjeva zahteva, da morajo biti člani neodvisni drug od drugega, da bi bilo moči, zaradi ekonomičnosti učenja, ponoviti samo tiste, ki jih učenec ne bi obvladal (Schiefele 1964, str. 115). Razumljivo, da vodi tako odvajanje in ločevanje členov k mehaničnemu, nikakor pa ne k logičnemu učenju.

Znano je, da sestavljajo člen programa praviloma trije elementi in sicer informacija, naloga in povratna informacija. Potemtakem bi mogli govoriti o treh zaporednih aktivnostih in deloma celo o treh oblikah aktivnosti, ki so vezane na sprejemanje informacij, na reševanje nalog in na preverjanje pravilnosti odgovorov. Za aktivnost učencev je zelo pomemben informativni del člena. Od tega, kaj vsebuje in kako je izražen, ni odvisna učenčeva aktivnost le na začetku, marveč tudi na sredini in koncu člena.

Mnogi trdijo, da je informativni del člena, ki uvede učenca v neko novo misel ali pa mu posreduje navodila za neko akcijo, bolj aktivirajoč kot učiteljeva razlaga že zaradi tega, ker temelji na vizualnih zaznavnih kanalih. Na splošno res velja, da je učenec pri branju bolj aktiven kot pri poslušanju. Toda samo to dejstvo še ne zagotavlja resnične učne aktivnosti. Treba je zagotoviti še druge pogoje. Predvsem je pomembno, da je informacija odsev in v skladu z jasnim in po možnosti tudi konkretno ter operativno izraženim vzgojno-izobraževalnim smotrom, ki nakazuje in opredeljuje učenčevo učno

aktivnost. Nejasni smotri omejujejo aktivnost učenca, ker izgubi preveč časa in energij, da jih indentificira in ker ne vzbujajo v njem hotenja, da se mora zares nekaj storiti. Zlasti je temu tako, če učenci ne sodelujejo pri določevanju in razčlenjevanju smotrov.

Že prej smo poudarili, da je aktivnost učencev močno odvisna od zgradbe informacije in njene logične teže. V tej zvezi so zlasti enostranske zahteve, naj bo informacija kratka, majhna, češ da je le taka pogoj stalne in samostojne aktivnosti učencev. Razumljivo je, da dolžine informacij ni mogoče mehanično meriti z besedami in stavki, marveč mora biti prilagojena logični celovitosti misli, zahtevnosti učiva in dojemljivosti učencev. Lahko rečemo, da predolge in prekratke informacije deaktivirajo učence. Prve zaradi svoje nezanimive trivialnosti in razdrobljenosti, druge pa zato, ker jim učenci zaradi kompleksnosti in obsežnosti niso kos. Informacije, oziroma misli, ki nimajo svoje adekvatne logične in didaktične pozicije v odnosu na prejšnje in naslednje, ne morejo sprožiti intenzivnejše miselne aktivnosti učencev.

Za aktivnost učencev je pomemben odnos med informacijo in nalogo. Včasih bo informacija daljša, samostojnejša in važnejša kot naloga. Tukaj bo težišče na implicirani miselni aktivnosti, ki je ni mogoče vselej zunanje izraziti ali konkretizirati. V drugih primerih utegne biti nasprotno, informacija bo krajša in morda tudi manj aktivirajoča kot pa naloga. Na splošno ta zadnja možnost ne bi smela prevladovati. Zgrešeno je pričakovati, da bodo učenci aktivni pri sprejemanju informacij že samo zaradi pogostih nalog, ne glede na to, ali bo sama informacija pritegnila njihovo pozornost. Prav tako je važno, ali naloga usmerja učence na bistvo informacije. Niso ravno redke take naloge, ki jih more „rešiti“ učenec, ne da bi razumel bistvo informacije. Najbolje je seveda, kadar sta informacija in naloga po pomembnosti uravnoteženi, logično povezani in druga drugi pogoj.

Za naravo in vrednost učne aktivnosti so zelo pomembni viri informacij. Začetnim, pretežno verbalno tekstovnim virom programiranega učenja, s skromnimi ponazoritvami, so že zgodaj očitali nevarnost, da bi učence pasivirali, oziroma dokaj receptivno usmerjali njihovo aktivnost.

Danes gredo prizadevanja programerjev v to smer, da bi vključevali viri informacij čim več izkušenj učencev. Z njimi je možno te vire tudi bolj individualizirati, saj jim dajejo osebno obarvanost, aktivnosti učencev pa osebno angažiranost. Vendar je motiviranje učencev na podlagi učenčevega predznanja in izkušenj še vedno težavno, ker jih programerji ne poznajo. Zato morajo biti na te možnosti toliko bolj pozorni učitelji in izkušnje učencev sproti vključevati v učne programe. Podobne učinke dosežejo avdiovizualna sredstva in drugi tehnični pripomočki, bodisi, da so samostojni viri informacij ali pa spremljajo programirani tekst. Isto velja, kadar navajajo informacije učence na manipuliranje z dodatno literaturo, na samostojno analiziranje, primerjanje, opazovanje in eksperimentiranje, skratka, kadar je

težišče informacij na navodilih, s pomočjo katerih učenci samostojno iščejo resnice in rešujejo probleme.

Še večje razsežnosti kot sprejemanje informacij daje učenčevi aktivnosti predelava informacij, oziroma aplikacija informacij. Sploh je vprašanje prenosa, oziroma uporaba naučenega pri programiranem pouku bolj komplicirano kot se navadno misli. Je pa ta sposobnost temeljno merilo učinkovitosti učenja. Ta, tako imenovana responditivna aktivnost, bi zlasti morala omogočiti čim bolj prosto pot učenčevi inventivnosti, originalnosti, samostojnosti in ustvarjalnosti.

Prvo nasprotje, ki se je pojavilo v zvezi s to aktivnostjo, je povzročila dilema o eksplicitni in implicitni aktivnosti, vprašanje torej, ali naj bodo odgovori, rešitve in druge oblike uporabe znanj vselej navzven izražene in konkretizirane ali pa so lahko enakovredni in dopustni tudi tako imenovani notranji odgovori, izraženi samo v mislih.

V današnjih programiranih učnih programih še vedno močno prevladuje verbalna aktivnost, ko učenci pisno izražajo pridobljeno znanje. To pogosto, ne posebno aktivirajočo obliko uporabljanja znanja, moreta še bolj ohromiti prevladujoči tehniki odgovarjanja oziroma reševanja, če nista smotrno zgrajeni, in sicer izbiranje pravilnega odgovora izmed več danih in pa dopolnjevanje, oziroma konstruiranje odgovora. Vse je odvisno od tega, v kolikšni meri navajata omenjeni tehniki učence na samostojno odgovarjanje in reševanje, koliko jih spodbujata k ustvarjalnemu iskanju in ne k ugibanju ali mehaničnemu prepisovanju odgovorov. Vzemimo za primer naslednjo zgradbo odgovorov, izmed katerih mora izbrati učenec pravilnega: (Mager 1972, str. 32).

a) Vse živali so ptice
b) Nekatere ptice niso živali
c) Vse ptice so živali
č) Nobena ptica ni žival

Omenjeni izbor gotovo ne nudi učencem posebnih možnosti za aktivno in samostojno poglabljanje v odnose med pticami in živalmi. Tudi za dopolnjevanje odgovorov ne bo težko najti primera, ki bi zahteval od učencev kaj več kot da odgovor mehanično prepiše iz informacije. Npr.: Potem, ko je bilo učencem povedano, da se tekočine, trde snovi in plini pri segrevanju razširjajo, so morali dopolniti naslednji odgovor. „Nafta je . . . . . ., torej se pri segrevanju razteza“. Na to vprašanje bi učenec lahko odgovoril, četudi ne bi razumel zakona o raztezanju. Podobna je zgradba naloge o potenciranju dvomestnih števil, ki se končujejo na 5. Prvo navaja program primer števila, ki se konča na 5. Nato preverja, če lahko učenec sam ugotovi da je npr. 35 število, ki se končuje s številom 5. Nato govori člen o tem, da je treba izločiti najprej prvo število. Nakar se preverja, če lahko učenec sam ugotovi, da je v številu 75 prvo število 7. Prav to se preveri še enkrat na številu 85. Itd.

(Smirnov 1966, str. 29). Očitno je, da je taka naloga za dvanajstletnega učenca prelahka in da o kakem samostojnem mišljenju ne more biti govora.

Avtorji verbalnih odgovorov morajo zlasti paziti, da so vprašanja adekvatna znanju, ki ga morajo učenci osvojiti, da niso prelahka, da vsebujejo problemske situacije, ki spodbujajo učence k samostojnemu in divergentnemu razmišljanju, da so povezani s prejšnjimi in tudi že naslednjimi učnimi členi, da navajajo učence na razmišljanje in razpravljanje o svojih odgovorih. Tem namenom se običajno bolj približajo tiste naloge, ki zahtevajo od učencev tudi neverbalne aktivnosti, kot so npr. razna opazovanja, eksperimentiranje, praktično delo, iskanje kakih virov, zbiranje eksponatov, podatkov ipd.

Aktivnost učencev je pri programiranem pouku zelo močno odvisna od značaja navodil, sugestij, spodbud in impulzov. Znano je, da je ta instrumentarij pomembna sestavina programiranih tekstov, ki naj z usmerjanjem pozornosti in z vgrajeno pomočjo omogočijo učencem doseči vzgojno izobraževalne smotre, oziroma samostojno najti rešitve. Toda pogosto se dogaja, da so te sugestije preveč neposredne, neracionalne, mehansko ustvarjalne, ki učencem avtomatično ponujajo odgovore, oziroma rešitve. V takem slučaju učenec ne poskuša razmišljati o stvari, marveč mehanično sledi vplivom navodil, kar ni v prid njegovi miselni aktivnosti. Nasprotno, zaradi lahke poti do rezultata in dovršenosti rešitve se učenčevo zanimanje in veselje do učenja zmanjša, prihaja do tako imenovanega Zeigernik — efekta (Andrilovič 1973, str. 46), ki vodi k siromašenju aktivnosti in zmanjševanju trajnosti znanja.

In končno je učna aktivnost učencev močno odvisna od vloge povratne informacije. Če je omejena le na podkrepljevanje rezultatov, pa še to morda le na ugotavljanje pravilnosti ali nepravilnosti rešitve, potem motivacijska moč povratne informacije gotovo ni dovolj izrabljena. Mnogo bolj aktivirajoče so tiste povratne informacije, ki vključujejo še instruktivne, korektivne, informativne in druge funkcije, s katerimi se vključujejo v celokupni učni proces.

Učnih aktivnosti učencev ne smemo prepuščati stihijnosti, marveč jih moramo smotrno načrtovati. Zlasti pri programiranem pouku je treba kvantiteto in kvaliteto teh aktivnosti vnaprej določiti, včasih pa tudi razvrstiti v tako imenovani mrežni diagram (Mihajlovič . . . 1970, str. 159), kjer so navedene vse vrste aktivnosti, njihova medsebojna povezanost, potrebni pogoji in čas trajanja vsake izmed njih. Te aktivnosti so različne po značaju in obliki, vendar morajo biti dialektično povezane in naravnane k določenemu smotru, kajti bistvo učenja je prav v zaporedju dobro načrtovanih aktivnosti.

IZOBRAŽEVALNA TEHNOLOGIJA IN UČNA AKTIVNOST

Mnoge slabosti programiranega pouka, zlasti tiste, ki gredo na račun višjih učnih aktivnosti, samostojnejšega razmišljanja, večje učne svobode, naj bi oblažile nove teorije o učenju in modernejša izobraževalna tehnologija. Tako posveča tem vprašanjem npr. mnogo pozornosti teorija informacij in redundančna teorija. Obstajajo intenzivna prizadevanja, da bi omogočil modernejši programirani pouk bolj ustvarjalno problemsko učenje, tesnejše in naravnejše kontakte učečega se subjekta z učnimi viri, preraščanje obilice informacij v splošnejše spoznavne kategorije, v tako imenovane super simbole. Programirani pouk naj bi bolj kot doslej razvijal abstraktnejše mišljenje, ki bo sposobno ustvarjalno operirati s posplošenejšimi pojmovnimi kategorijami. Zagotoviti tako učenje in preseči dosedanje učne slabosti naj bi uspelo zlasti računalniški izobraževalni tehnologiji in modernejšemu programiranju. Nekatere te prednosti je ta tehnologija že pokazala, druge pa so še v razvoju, saj omogoča skladiščenje, predelovanje in eksponiranje velikih količin informacij večje možnosti za interakcije med učečim in učnim sistemom, večjo fleksibilnost učnih procesov in strategij, reševanje kompleksnejših tem in problemov. Računalniška tehnologija laže prilagaja učne programe, postopke in tempo učenja učeči se osebi in njeni individualni situaciji, zato ji omogoča, da mnogo bolj samostojno vodi učenje.

Te prednosti izobraževalne tehnologije omogočijo zlasti nekatere učne strategije, ki so pomembne za višje učne aktivnosti. Z vidika ustvarjalnih aktivnosti učencev prav gotovo največ obeta strategija učnega dialoga, ki omogoča klasično shemo programiranega pouka, informacija – naloga – povratna informacija, poljubno variirati, prekinjati in spreminjati zaporedje, pač glede na naravo učne aktivnosti in individualne potrebe učencev. Ni le avtor programa tisti, ki sprašuje, tudi učenec lahko postavi računalniku vprašanje, ki ga zanima. Učenec more zahtevati informacije, ki jih potrebuje in uporabiti „vedočega partnerja“ za relativno samostojno razmišljanje, iskanje in raziskovanje.

Ta učna strategija je povezana za sedaj še z mnogimi težavami in je zato sorazmerno redka. Težko je vnaprej predvideti in pripraviti odgovore na vsa morebitna vprašanja, ki bi učenca zanimala v nekem učnem dialogu. Stroj pa ne more dati bistveno kaj drugega od sebe kot to, kar je bilo vanj vloženo.

Podobno moremo trditi tudi za problemsko učenje, oziroma reševanje problemov, ki predstavlja najvišjo obliko učne aktivnosti. V problemskih učnih situacijah išče učenec samostojne rešitve, analizira miselne položaje in materiale, ter spreminja njihove pogoje, odnose ipd. Toda tudi pri tej učni strategiji je zaporedje učnih korakov vnaprej strukturirano in poti reševanja vnaprej začrtane, kar sicer omogoča učencem razumevanje učnih okoliščin, vendar njihove samostojne ustvarjalnosti tako učenje ne more vedno in do-

volj sprostiti, zlasti ne, če so problemske situacije dokaj linearno programirane.

Dokaj ustvarjalno more biti učenje, ki je tesno povezano z učno strategijo urjenja in uporabljanja nekega znanja, npr. program pravopisja, če se ne sprevrže v mehanični prakticizem. Učencem omogoča, da nekatera spoznanja aplicirajo in konkretizirajo v različnih praktičnih situacijah in ob zelo spremenljivih pogojih. Ta prednost pride še bolj do izraza, če je računalnik sposoben usmerjati in preusmerjati težavnostno stopnjo učenčevega učenja in značaj aplikacij v skladu z individualnimi zmožnostmi in potrebami učenca.

V pogledu ustvarjalnosti učnih dejavnosti je za sedaj še najbolj skromna mentorska ali tutorska učna strategija, katere namen je poučevanje in posredovanje nekaterih informacij, da bi jih učenci najprej uporabili. Ta strategija ohranja največ značilnosti klasičnega programiranega pouka, saj gre za dokaj vezano učenje, na podlagi še dokaj ozko programiranih učnih programov. Učenec sprejema od računalnika določene informacije in naloge, nima pa večjih možnosti za spreminjanje učnih situacij. Njegova dejavnost in samostojnost se kažeta predvsem v tem, da more vplivati na učni tempo, na sprejemanje informacij, manj pa na lastne miselne procese z vidika svojih potreb in želja. To je seveda razumljivo, saj je zasnovano tako učenje na prenosu informacij, manj pa na učnih situacijah, ki spodbujajo samostojno mišljenje, sklepanje, primerjave itd. Vendar tudi posredovanje znanja in informiranje lahko učence intenzivneje aktivira, če zahteva od njih več intelektivne dejavnosti, zlasti zavestno predelovanje in apliciranje teh informacij. Izboljševati to strategijo je še posebej važno zato, ker je danes največ programiranega gradiva prav za to učno strategijo.

Poleg teh obstajajo in nastajajo še nekatere učne strategije kot je simuliranje realnih situacij, učenje s pomočjo iger, iskanje informacij in še nekatere, ki v splošno izobraževalnem šolanju še nimajo večjega deleža. O teh vprašanjih so več pisali Suppes 1968, Mužič 1973 in Šoljan 1973.

PROGRAMIRANI POUK IN INDIVIDUALIZACIJA POUKA

Težnje po individualizaciji poučevanja in učenja so bile osrednji namen mnogih šolsko reformnih prizadevanj že dolgo pred programiranim poukom. Čim bolj se je porajala zahteva, da mora biti šolanje ne le množično, marveč tudi učinkovito, da kvaliteta ne sme biti žrtev kvantitete, in čim bolj so znanosti, ki se ukvarjajo z učenci in njihovim učenjem odkrivale, da obstajajo med učenci velike individualne razlike, tem bolj se je prebujala zavest, da postaja individualizacija temeljna zahteva moderne šole. Tega dejstva so se močno zavedali zlasti šolski reformatorji konec 19. in v začetku 20. stoletja. Med njimi je zlasti treba omeniti poskuse H. Parkhurst (Dalton-plan) in C.

Washburnea (Winetka-plan) v Ameriki in pa znana imena evropskih šolsko reformnih gibanj kot so bili npr. O. Decroly (Šola po otrokovih prirojenih interesih), A. Sickinger (Mannheimski sistem), J. Petersen (Jena-plan), E. Claparède (šola po meri), A. Ferriere, R. Dottrens, da omenim le nekatere. Vsem tem je bilo skupno iskanje takih organizacij, metod in oblik pouka, ki bi omogočale učencem samostojno individualno in individualizirano učenje. Iz tega obdobja so poznane didaktične novosti kot so individualni ali skupinski učni projekti, učni lističi, delovni zvezki, laboratorijsko in praktično učenje, skupinsko delo itd., ki so spodbujale samostojno in individualizirano dejavnost učencev. Treba je sicer omeniti, da so bile zamisli omenjenih in drugih buržoaznih didaktikov pogosto v službi individualistične, razredno pogojene vzgoje, ki je zmanjševala sistematično in poglobljenejše izobraževanje otrok družbeno podrejenih slojev in razredov.

Obe svetovni vojni sta tovrstna prizadevanja precej zavrli, tako da so se obnovila, intenzivirala in množično razširila šele v sredi tega stoletja. Vedno bolj se je in se še utrjuje zavest, da postajata individualizacija in diferenciacija temeljno obeležje moderne šole, njun značaj in namen pa dokaj zanesljivo merilo za presojanje humanosti, demokratičnosti in didaktične naprednosti nekega šolskega sistema. Danes obstaja v tej smeri toliko različnih poskusov, da jih je že težko posplošiti in klasificirati. Vsekakor zavzema med njimi vidno mesto tudi programirani pouk.

BISTVO INDIVIDUALIZACIJE

Če hočemo presoditi vrednost programiranega pouka z vidika njegovih individualizacijskih možnosti, moramo najprej opredeliti bistvo individualizacije in njene namene. Zelo okvirno moremo reči, da gre pri tem za take pogoje pouka in učenja, ki bodo, prilagojeni učnim sposobnostim učenca, spodbujali njegov razvoj, mu omogočili stalno pomoč, optimalno učinkovit kontakt z vzgojnimi in izobraževalnimi vsebinami ter stalno reguliranje in koregiranje njegovega učenja in mišljenja. Zlasti moramo poudariti, da imamo pri tem v mislih tako tiste vzgojno-izobraževalne vsebine, ki so izrazito pogojene po nagnjenjih in sposobnostih učencev, kakor tudi enotne vzgojno-izobraževalne naloge, katerih uresničevanje poteka po mnogih individualnim razlikam učencev prilagojenih strategijah in poteh. Individualnih razlik torej ne upoštevamo le zaradi razvijanja le-teh in zato, da bi poglabljali razlike med učenci, marveč prav toliko tudi zato, da bi neutemeljene razlike med njimi odpravljali, da bi po tej poti kar najbolj razvijali tiste generične, socialne in splošno človeške lastnosti, ki so skupne človeštvu kot vrsti. Na to drugo funkcijo se ob razpravljanju o vzgojno-izobraževalni individualizaciji rado pozablja, zlasti tedaj, kadar se zasledujejo enostranski individualistični

ali tehnokratski prestižni interesi neke družbe (npr. lov za tehničnimi talenti), zanemarja pa celovitost in totalnost razvoja človekove osebnosti.

Bilo je že nič kolikokrat povedano, da dopušča učni proces, ki je v celoti neposredno in frontalno voden po učitelju, sorazmerno majhne in omejene možnosti za individualizacijo učenja. To poudarjanje gre že večkrat na škodo, ker učitelja demoralizira in odvaja, da bi izrabil vsaj tiste možnosti, ki jih ima. Je pa seveda res, da učitelj pri posredovanju neke učne vsebine težko kaj bolj upošteva vrzeli in individualne zmožnosti učencev, da ne more hkrati sprejemati, preverjati, potrjevati ali korigirati informacij o znanju in spretnostih učencev, da težko individualizira metodični stil in časovni ritem učenja itd. Te možnosti so močno odvisne od materialnih pogojev šolskega dela, od števila učencev v razredu in od didaktično metodične usposobljenosti učitelja. Najbolje jih more upoštevati individualni pouk ali pa taka organizacija vzgojno-izobraževalnega procesa, v katerem prevzamejo tehnični pripomočki del učiteljevih funkcij in omogočijo, da se učna vsebina, stil in ritem učenja bolj prilagodijo individualnim razlikam učencev. V mislih imam programirane tekste v pogojih bolj ali manj avtomatiziranega programiranega pouka.

ZAČETNA PRIČAKOVANJA

Pionirji programiranega pouka so si največ obetali od njega prav v pogledu upoštevanja individualnih razlik med učenci. Njegova teoretična izhodišča in konstrukcijska načela so podrejena predvsem temu namenu. Tudi večina definicij proglaša to možnost za konstitutivno in bistveno značilnost programiranega pouka. Zlasti v začetku se je dosti pisalo in govorilo o „popolni“, „dosledni“, „vsesplošni“, „totalni“ itd. individualizaciji programiranega pouka, ki omogoča povsem samostojno delo učencev, individualno napredovanje po stopnjah njihovega predznanja, posredovanje le tiste učne snovi, za katero je učenec pripravljen in le v takšnih korakih, kakršne zmore, individualno razumevanje vsakega učnega elementa, trajni posredni individualni kontakt med učiteljem in učencem (Skinner 1961, str. 44), prilagajanje značaja učenja vsakemu učencu, prehajanje iz enega učnega nivoja na drugega (Landa 1966, str. 78, 157) itd.

Zaradi teh zamišljenih prednosti so individualizacijo programiranega pouka radi primerjali z individualizacijo učenja v pogojih privatnega pouka. Tako npr. ugotavljajo, da so učinki programiranega pouka presenetljivo podobni učinkom, ki jih doseže privatni učitelj (Skinner 1961, str. 44), da je avtomatsko učenje z notranjim programiranjem metoda individualnega pouka brez živega učitelja (Crowder 1970, str. 229), da omogočijo učni stroji vsakemu posamezniku visoko kvalitetni individualni pouk (Blajd 1960, str. 330), da nudijo učni stroji vsakemu učencu to, kar mu nudi učitelj

(Porter 1958, str. 167), da spominja interakcija med avtorji in uporabniki programiranih materialov na konverzacijo med učencem in njegovim mentorjem (Alfred de Grazia, Sohn 1964, str. 371), da predstavlja programirani pouk ekvivalent privatnega pouka, da je treba pojmovati programirane tekste za privatne učitelje na papirju . . ., za mentorja, ki ga je možno nositi v žepu (Skrajven, str. 372).

Nadaljnja raziskovanja individualizacijske plati programiranega pouka so začela postavljati pretiravanja teh možnosti bolj na realna tla. Čeprav je še vedno dovolj avtorjev, ki uvrščajo individualizacijo med konstitutivne značilnosti programiranega pouka, se hkrati veča tudi število tistih, ki ne mislijo, da programirani pouk apriorno individualizira učenje. Ko delijo njegove značilnosti na absolutne in spremljajoče, uvrščajo individualizacijo med druge, kar pomeni, da jo programirani pouk lahko vsebuje, ni pa nujno (Mužić 1968, str. 12, 150). Vse bolj ugotavljajo, da so individualizacijske možnosti programiranega pouka močno odvisne od tehnik programiranja in od adaptivnosti izobraževalne tehnologije. Linearno grajeni učni programi in enostavnejši učni stroji nudijo manjše individualizacijske možnosti kot pa razvejeni učni programi in kompjuterji. Toda tudi zadnji imajo svoje omejitve, ki bi jih bilo mogoče vsaj deloma premostiti tako, da bi programirali učne programe na več težavnostnih ravneh, v alternativah, v različnem obsegu in globini.

Nezadovoljstvo z individualizacijskimi možnostmi klasičnega programiranega pouka je postajalo toliko večje, kolikor več je obetal hitri razvoj elektronske računalniške tehnike. To, kar ni zmogla relativno enostavna učna tehnika, se je avtomatično nalagalo na ramena popolnejše elektronske tehnologije. Ponovno se je pričelo zatrjevati, ne da bi se argumenti bolj natančno določili, da je možno govoriti o „celoviti“, „dosledni“, „pravi“ itd. individualizaciji učne vsebine in postopkov le pri pouku s pomočjo kompjuterjev, da omogočijo kompjuterji individualizacijo v „polni meri“, ker se z mentorskimi procesi stalno prilagajajo individualnim potrebam učencev (Levi 1969, str. 16), da so kompjuterji sposobni vzpostaviti s človekom konverzacijski odnos in da bodo podobni vrsti subjekta, ki ga bodo učili (Pask 1970, str. 280), da ima kompjuter kot kompenzator in simulator človeka več smisla in razumevanja za učenčeve težave kot živi učitelj (Šoljan 1972, str. 449), da omogoča „osebni pristop“ k učencu (Šoljan 1973, str. 66), da se učni stroj avtomatsko prilagaja ravni učenčevih sposobnosti itd.

Z vključevanjem elektronske računalniške tehnike v didaktične namene in s preučevanjem njenih resničnih možnosti za individualizacijo učenja, postajajo ekstremna ali enostranska stališča vse bolj nedosledna ali pa se povsem umaknejo zmernejšim presojam. Mnogi ugotavljajo, da se pri pouku s pomočjo kompjuterjev možnosti za individualizacijo sicer povečajo, da omogočijo popolnejšo individualizacijo, da dajejo doslej najboljše možnosti, da pa v bistvu tak pouk ni nekaj povsem novega v primerjavi z nekompjuterskim

programiranim poukom in da njegove individualizacijske možnosti le niso neomejene. Teh ovir ne vidijo toliko v tehnični strani programiranega pouka (hardware), čeprav je tudi v tem pogledu še mnogo nejasnosti, kot pa v neizpopolnjenosti programskih jezikov in adaptivnosti programov (software), ki bi se bili sposobni sproti prilagajati in reagirati na najrazličnejše prepreke, ki ovirajo učence pri učenju. Domneva se, da bo ostala individualizacija pouka s pomočjo kompjuterjev „na sami površini reševanja“ vse dotlej, dokler količina vhodnih in izhodnih informacij ter predelovanje le-teh ne bo eksaktno merljiva in popolno spoznana, dokler ne bo do kraja osvetljena tako imenovana „črna skrinja“, v kateri potekajo duševni procesi (Šoljan 1973, str. 66), dokler ne bo narava ljudskega učenja toliko preučena, da bi jo bilo možno v popolnosti algoritmizirati in avtomatizirati, to je kompjuterizirati (Bakovljev 1972, b. str. 378–379).

Vendar je treba poudariti, da so ti pogoji za popolno individualizacijo učenja že sami po sebi problematični. Prepričan sem, da niso mišljeni tako posplošeno, kot so zapisani. Je pa veliko dokazov, da se mnogi še ne zavedajo posledic, če bi človekovo mišljenje in učenje do kraja modelirali in skonstruirali stroje, ki bi povsem simulirali in emitirali živega učitelja ter zanemarili njegovo emocionalno in intuitivno komuniciranje z učenci. Gledano iz današnjega zornega kota je ta medčloveška dimenzija za vzgojo nepogrešljiva. Dokler ne bo dokazano, da jo je možno brez poraznih posledic nadomestiti s čim drugim, ne želimo verjeti, da so zgoraj citirani pogoji za popolno individualizacijo realna perspektiva, ki je le zaenkrat še bolj povezana s futurološkimi predvidevanji kot pa s pedagoško znanostjo in še manj upanju, da se bo uresničilo nekaj podobnega najbrž že v bližnji bodočnosti.

Tako kot posploševanje in totaliziranje individualizacijskih možnosti kompjuteriziranega programiranega pouka, bi bilo zgrešeno vnaprej omalovaževati njegove realne možnosti. Ko govorimo o njih, imamo v mislih tako učenje s pomočjo kompjuterja, kakor tudi upravljanje pouka s pomočjo kompjuterja. Pri učenju s pomočjo kompjuterja je to neposredni stik učenca s kompjuterjem kot virom in verifikatorjem njegovega učenja. Upravljanje in vodenje pouka s pomočjo kompjuterja pa je namenjeno med drugim vodenju najrazličnejše učenčeve dokumentacije, torej učencu bolj posredno, neposredno pa učitelju in drugim programerjem učnega procesa.

K neposredni vrednosti kompjuterja za individualizacijo pouka se bomo še vračali. Na tem mestu pa moramo poudariti izredni pomen kompjuterja za registriranje, predelovanje, povezovanje, shranjevanje in eksponiranje najrazličnejših podatkov o učencih, ki so potrebni učitelju za načrtovanje individualiziranega pouka. Gre za podatke iz preteklosti (dolgotrajna zgodovina) in sedanjosti (kratkotrajna zgodovina) učenca, o njegovem uspehu, izpolnjenih in neizpolnjenih nalogah, učnih in drugih težavah, o različnih testiranjih osebnostnih značilnosti, intelektualnih zmožnostih, zanimanjih, nagnjenjih,

o zdravju, socialni anamnezi itd. Brez teh podatkov ni mogoče vzročno diagnozirati in prognozirati učenčevega učenja, pa ga zato tudi ni mogoče kaj bolj temeljito individualizirati. Zato so te informacije objektivni pogoj individualizacije. Čim več jih je in čim bolj verodostojne so, tem bolj bo lahko poučevanje in učenje prilagojeno individualnim zmožnostim učencev. Če je individualizacija učenja s pomočjo kompjuterja še v marsičem in za marsikoga problematična, pa je didaktično informativna funkcija kompjuterja brez teh predsodkov, v kolikor se seveda ti podatki ne izrabljajo v druge, problematične namene.

Toliko na splošno o individualizacijskih možnostih manj in bolj avtomatiziranega programiranega pouka. Vendar nam tak splošni prikaz še ne odpre dovolj vpogleda v to vprašanje. Zato bomo skušali najpomembnejše sestavine učnega procesa s tega vidika podrobneje razčleniti.

INDIVIDUALNO IN SOCIALNO UČENJE

Začnimo s temeljno, seveda relativno prednostjo programiranega pouka, ki se kaže v tem, da omogoča individualno in samostojno učenje učencev. V svojih začetkih je pomenil programirani pouk prav individualno, manj pa individualizirano učenje, če izvzamemo večjo ali manjšo individualizacijo učnega tempa. Tiste čase so bili usmerjeni vsi napori v preseganje frontalnega pouka, ki naj bi bil temeljni izvor vseh učnih slabosti. Skinner in drugi so imeli pri tem v prvi vrsti v mislih omejene možnosti, ki jih ima učitelj frontalnega pouka za podkrepljevanje učenčevih učnih rezultatov in pa prednosti individualnega tempa učenja. Pozneje so tej utemeljitvi dodajali še druge, dokler se ni posplošilo spoznanje, da je pouk možno individualizirati le v pogojih individualnega učenja. Čim bolj je prevladovalo to prepričanje, tem bolj so to učno obliko absolutizirali in jo postavljali kot nasprotje kolektivnega pouka. Dogmatiziranje frontalnega pouka je zamenjalo dogmatiziranje individualnega pouka in učenja.

Razvoj izobraževalne tehnologije je individualno poučevanje in učenje še bolj aktualiziral. Zlasti za elektronske računalnike, ki dopuščajo veliko število priključkov (terminalov) in hkratno funkcioniranje le-teh (time sharing sistem) postaja frontalno razredna organizacija pouka nepotrebna in celo ovira za hitrejše in akcelerirano napredovanje sposobnejših učencev. Zato se zahteva, da se dokaj zaprt in tog sistem hkratnega učenja in napredovanja zamenja z individualnim poučevanjem in učenjem. Nastajajo različni projekti, ki v celoti zanemarijo klasično organizacijo pouka, novo pa gradijo izključno na individualni podlagi. Za primer naj navedem tako imenovani IGE-sistem (Individualy Guided Education) v ZDA, ki ga financira federalna vlada z namenom, da postane splošni model izobraževanja. Temeljni namen tega projekta, ki so ga pričeli razvijati in preizkušati že leta 1960, je omogo-

čiti vsakemu učencu lastni program izobraževanja ali individualno predpisani pouk (Individualy Prescribed Instruction). Po temeljitem predhodnem testiranju dobi vsak učenec svoj učni program, ki je razdeljen na posamezne časovno določene in algoritmirane vsebinske enote. Program vsebuje tudi „metodične optimume", ki označujejo, kdaj in na kakšnem nivoju naj bi učenec obvladal neko učno snov in katera učna sredstva naj uporablja. Celotno učenje, preverjanje znanja in napredovanje učenca je v rokah računalniškega centra. Od njega sprejema programe za delo doma ali v šoli in vanj se stekajo njegovi rezultati, da jih oceni. Po opravljenem delu gre učenec na razgovor k učitelju. Če ni uspel, ga napoti na dodatne programirane naloge ali pa mu sam pomaga. Učencem pa, ki so temo zadovoljivo rešili, da novo temo in potrebna novodila. Tako poteka učenje vse dotlej, dokler učenec ne absolvira predpisanega programa (Jovanović-Ilić, 1972; Knežević, 1972).

Ko govorimo o individualni učni obliki, nas najprej zanima, v kakšnem odnosu je z individualizacijo pouka. Na splošno moremo ugotoviti, da individualizacija pouka, zlasti v pogojih heterogenih učnih skupin, nujno predpostavlja tudi individualno delo učencev. V tem primeru je didaktični namen individualnega učenja v tem, da učitelj z nenehno posredno ali neposredno dvosmerno interakcijo čim bolj prilagaja pouk individualnim posebnostim učencev. V bistvu delajo učenci sami, vendar ob taki ali drugačni obliki učiteljeve pomoči. Če je učiteljeva pomoč posredna, to se pravi, da učenec samostojno in sam predeluje nek program, je to indirektno individualni pouk. Kadar pa učenec programu ni kos sam in potrebuje učiteljevo neposredno pomoč, se indirektni individualni pouk sprevrže v direktni individualni pouk (Mužić 1968, str. 150). Tako je seveda z vidika učiteljeve pomoči. Če pa bi nam bilo temeljno merilo učenčevo individualno delo, bi prišli do ravno nasprotnega poimenovanja. Direktno individualno bo delo učenca tedaj, kadar dela sam in samostojno, indirektno individualno pa ob neposredni pomoči učitelja. V obeh primerih pa gre za objektiviranje pouka v tem smislu, da so učni tempo, ritem in deloma tudi učna vsebina in postopki odvisni bolj od učenčevih zmožnosti, manj pa le od učiteljevih želja.

Toda individualno delajo učenci tudi tedaj, kadar opravljajo sicer vsak zase in samostojno, vendar vsi enake naloge, po enakih postopkih in v enakem predpisanem času. Tako individualno učenje ne izvira v prvi vrsti iz individualizacijskih namenov, marveč ga poraja krajša odsotnost učitelja ali sploh pomanjkanje učiteljev, različne oblike tihe zaposlitve, kombinirani pouk ali kaj podobnega. V takih primerih vodi individualno učenje le deloma ali pa zelo malo k individualiziranemu učnemu delu. S tem kajpak ne trdim, da je tako individualno delo brez didaktičnih prednosti. Poudariti želim le, da je v okviru individualne učne oblike treba razlikovati med resnično, stvarno individualizacijo pouka in navadnim singuliranim učenjem.

Da bi mogli kolikor toliko objektivno ovrednotiti prednosti in pomanjkljivosti programiranega individualnega učnega dela, ga moramo analizirati

tako z vidika psiholoških značilnosti učenja, kakor tudi glede na socializacijsko funkcijo pouka.

Razpravljanja o teh vprašanjih pogosto zanemarjajo dejstvo, da je človekovo učenje pogojeno po njegovem individualnem in socialnem bistvu, da je učenje potemtakem dialektična enotnost individualnih in socialnih učnih etap. To pomeni, da je treba omogočiti učencem individualno in grupno učenje, prepletanje individualnih in kolektivih učnih oblik. Kdaj, koliko časa in v katerem delu učne ure bodo učenci delali individualno in kdaj v skupini, je odvisno od mnogih dejavnikov, zlasti še od starosti učencev, učne teme, delovnih pogojev itd. Zato je težko vnaprej predvideti zaporedje med individualnim in socialnim učenjem, ki bi imelo splošno in trajno veljavo. Navesti ga moremo le orientacijsko in s približno vrednostjo. Tako bo npr. izhodišče učenja, to je osmišljevanje učnih nalog, motiviranje, obujanje potrebnih izkušenj in predznanja učencev, razlaga temeljnih in težjih pojmov in morda še kaj, gotovo bolje uspelo, če se bo razvijalo v živi interakciji med učiteljem in učenci. Nekaj podobnega dokazuje eksperimentalna raziskava, v kateri so učenci 1. skupine sprejeli od učitelja uvodni pouk in navodila za programirano domače ponavljanje, učenci 2. skupine pa so učno snov sami predelali po programirani poti, ponavljali pa skupaj z učiteljem. Rezultati so pokazali, da so praktično vsi učenci 1. skupine učno snov zelo dobro obvladali, medtem ko jo je v 2. skupini osvojilo le nekaj nad polovico učencev in na zelo neenakem nivoju (Glaser-Reynolds-Fullick 1963, str. 299). Didaktično vrednost uvoda dokazuje tudi Sačko (1964, str. 59). Pri praktičnem pouku piljenja so bili doseženi naslednji rezultati.

1. Brez učiteljevega uvoda:
   35 % učencev je nalogo pravilno opravilo
   43 % učencev naloge ni pravilno opravilo
   22 % učencev naloge ni dokončalo

2. Z učiteljevim uvodom:
   96 % učencev je nalogo pravilno opravilo
   4 % učencev naloge ni opravilo.

Toda po uvodnem delu pouka bi morala slediti pri učnih temah, ki so programirane in ne pretežke pretežno individualna etapa učenja ali pa učenje v zelo majhni skupini. Da bi bil učenec pozneje v zaključni fazi sposoben spet enakopravno in ustvarjalno komunicirati o neki temi s součenci in učiteljem, jo mora najprej sam pregnesti, o njej tuhtati in po tej poti sam ali pa z neko pomočjo osvojiti temeljna spoznanja. Učenci, ki vstopajo v socialno fazo učenja povsem nepripravljeni in brez osnovnega znanja, bodo v večji skupini težko sodelovali in le malo pridobili. Doživljali bodo neenakovrednost, izobčenost, nekoristnost, kar jih lahko frustrira in negativno vpliva ne le na njihovo učenje, marveč tudi na njihovo socializiranje. Individualno

učenje je torej izredno pomembna učna oblika, njegovi rezultati pa nepogrešljiv pogoj socialne učne etape.

Poleg dejstva, da more in mora učenec objektivne izobraževalne vsebine le sam pretransformirati v subjektivno last in to ob polnem upoštevanju svojih individualnih posebnosti mišljenja in učenja ter v pogojih, ko on ne moti drugih, drugi pa ne njega, je treba omeniti še nekatere bolj ali manj poznane prednosti individualne učne oblike. Učence navaja na samostojno planiranje in izvajanje dela, na samostojno iskanje in uporabljanje učnih virov in pripomočkov, razvija jim odgovornost do učenja in kritično ocenjevanje svojega dela, da omenim le nekatere. Vse to je v prid učenčevi samostojni ustvarjalni aktivnosti.

Zadnje čase se izredno močno poudarjajo čustveni učinki individualnega učenja. Velik pomen se pripisuje dejstvu, da so socialni odnosi med učenci in učiteljem pri individualnem delu mnogo bolj objektivirani in osvobojeni medsebojne učne konkurence in tiste simpatije ali odbojnosti, ki ju pogojuje učenčev položaj v učnem procesu. Zlasti slabši učenci ne izpostavljajo svojega ugleda, če delajo napake ali pa počasneje napredujejo, ker njihovi sošolci in učitelji na te slabosti ne reagirajo sproti ali pa sploh ne, če jih učenci pravočasno sami odpravijo. Razmuljivo je, da so sprejemljive te trditve le, če niso absolutizirane, če so v dialektični povezanosti tudi s socialnimi učnimi motivi, z motivi kot je zdravo tekmovanje in uveljavljanje učencev, moč kolektivnega javnega mnenja, pravična kritika, samokritika itd.

Toda vse to in druge prednosti individualnega učenja, ki jih najlaže uresničuje dobro pripravljeni programirani pouk, ne morejo zasenčiti vrednosti in nujnosti socialne faze učenja, ki se praviloma navezuje na individualno učenje. Poudarili smo že, da je človekovo učenje prav toliko kot osebno tudi socialno pogojeno, da je kot vsako delo tudi učenje v bistvu združeno delo, delo v katerem sodelujejo učenec, razredna skupnost in učitelj. Zato mora biti socialna etapa učenja ne le enakovredna individualnemu učenju posameznika, marveč mora biti individualno učenje, torej tudi programirani pouk le komplementarna sestavina kolektivnih učnih oblik, ki so nepogrešljive za resnično socializacijo človeka. Mnogih znanj, sposobnosti, spretnosti in navad učenci ne morejo kvalitetno prisvojiti mimo neposrednih živih interakcij s sošolci in učiteljem, mimo socializacije svojega učenja in njegovih rezultatov. Kritična in odprta konfrontacija stališč, pogledov in spoznanj, zlasti tistih, ki so idejno in družbeno bolj eksponirani, odpira učencem nove ideje, vprašanja in probleme, o katerih skupaj razmišljajo, jih vodi k novim in skupnim rešitvam ter sintezam ter jim poraja zavest o pomembnosti njihovega deleža pri uresničevanju skupnih ciljev. Zanimiva in privlačna živa beseda učitelja in dialog med učenci ima na prepričanja učencev ter na njihov kritični odnos do resnic in vrednot v večini primerov mnogo večji vpliv kot pa učenje, ki se ustavi pri monološki in posamezniški učni obliki. Temu vplivu daje moč poleg zadovoljenih potreb po konfrontiranju vzgojno-izobra-

ževalnih vsebin, še vztrajna težnja učencev po verificiranju, potrditvi, priznanju in uporabljanju svojih zmožnosti. Šele po tej poti postanejo znanje in sposobnosti asimilirane in objektivirane hkrati in kot take ustvarjalna sila, ki bistveno vpliva na oblikovanje individualne in socialne podobe učenca.

Nevarnosti pretiravanja

Poleg prednosti ima individualno učenje v okviru programiranega pouka tudi svoje pomanjkljivosti in celo nevarnosti, če z njim pretiravamo ali pa ga neprimerno vključujemo v učni proces. Le-te se tičejo tako moralne in socialne vzgoje učencev, kakor tudi njihovega izobraževanja.

Absolutiziranje in pretiravanje individualnega učenja razbija razred učencev kot socialno skupnost na osamljene posameznike. Učni stroj že sam po sebi učinkuje izolirajoče, ker dela vsak učenec zase. To dejstvo je še bolj izrazito, če se učijo učijo učenci v kabinah, ki jih povsem izolira pred zunanjimi vplivi in jim omogoča le kontakt s svojim učnim programom in s svojimi problemi. V razbitem kolektivu, ki ne pozna motivov partnerskega, skupinskega in frontalnega dela, marveč prepušča vsakega posameznika svojemu jazu, učenci nimajo možnosti prakticirati in doživljati vrednosti medsebojnega sodelovanja in pomoči, svoje vloge in deleža pri uresničevanju skupnih nalog, pestrosti medsebojnih vplivov in zgledov, želje po identificiranju itd. V takih absolutiziranih učnih in življenjskih pogojih ni mogoče uspešno spodbujati in usmerjati učenčeve socialne in moralne zavesti, čustev in hotenj. S tem kajpak ni rečeno, da imajo socialne vzgojno-izobraževalne interakcije vselej in same pozitivne učinke, je pa gotovo, da so le-ti v taki ali drugačni obliki vselej navzoči. V tem pogledu programirani pouk gotovo zaostaja za klasičnim, če ga ne povezujemo s socialnimi učnimi oblikami.

Toda bilo bi napačno in enostransko, če bi omejevali pomanjkljivosti programiranega individualnega učenja le na socialno in moralno vzgojno stran pouka, le na čustvene deficite. Ker se to pogosto dogaja, je treba še bolj poudariti, da ima pretiravanje individualnega učenja škodljive posledice tudi za učenje samo, za učenčevo intelektualno doživljanje svojega znanja, za njegov intelektualni razvoj.

Za pospeševanje otrokovega funkcionalnega umskega in duševnega razvoja sploh je bistveno, koliko učenje napreza njegove sposobnosti, koliko je učenec duševno napet in zavzet. Znano je, da bi morale biti praviloma učne zahtevnosti nekoliko iznad učenčevih trenutnih zmožnosti, seveda ob učinkovitem in individualiziranem vodenju pouka in ob primerni učni pomoči. Pri klasičnem individualnem pouku je največkrat problematično, ker prevzamejo učiteljevo funkcijo učni viri, ki običajno niso kos sami pripeljati večino učencev do nekoliko zahtevnejših novih spoznanj. Toda tudi pri programiranem pouku ni lahko doseči individualizirane pomoči in metodično

dovolj učinkovito vodenega učenja, kadar gre za zahtevnejše učne nivoje ali pa za težje učne teme. Mnogo več je učnih programov, ki so zelo lahki, ki se po vsebini in učnih postopkih preveč podrejajo trenutni zmožnosti učencev ali pa so celo izpod teh samo zato, da bi se lahko učenci sami uspešno učili in sami, individualno reševali predpisane naloge. S takim učenjem moremo in tudi moramo utrjevati doseženi stadij otrokovega razvoja, mnogo manj pa je z njim moč presegati to raven in uresničevati naloge učenčevega perspektivnega, potencialnega razvoja, kar je seveda temeljna naloga pouka. Ta del vzgojno-izobraževalnih smotrov, ki so z učno zahtevnostjo nekoliko iznad učenčevih trenutnih zmožnosti naperjeni proti konzerviranju otrokovega razvoja, zahteva, kakor je bilo že omenjeno, metodično dobro organizirano vodenje pouka in občasno neposredno učno pomoč. Klasični pouk z neposredno učiteljevo prisotnostjo razpolaga v tem pogledu še z mnogimi teoretičnimi možnostmi, ki jih pa paralizirajo nezadovoljivi praktični pogoji. Pri programiranem pouku je praktična stran tega vprašanja manj moteča, mu bo pa potrebno posvetiti še dosti teoretičnih naporov.

Teh vzgojnih in izobraževalnih pomanjkljivosti absolutiziranega individualnega učenja v okviru programiranega pouka se zaveda vedno več protagonistov moderne izobraževalne tehnologije in avtomatiziranega učenja. Sicer je še vedno dovolj takih, ki menijo, da je možno rešiti problem vzgojne deficitarnosti in drugih slabosti izobraževalne tehnologije in individualnega učenja z ločevanjem vzgoje od izobraževanja s tem, da se najdejo za izobraževanje najracionalnejši individualni modeli učenja, ostali čas pa se naj porabi v vzgojne namene.

Vendar lahko trdimo, da gre razvoj v smer odporov proti razbijanju vzgojne in izobraževalne enotnosti pouka, da je takim enostranostim čas vedno manj naklonjen. Prejšnje mišljenje, da se individualno in kolektivno učenje izključujeta, je pričelo vse bolj preraščati v prepričanje, da je za učinkovito vzgajanje in izobraževanje ter za humano individualizacijo pouka nujno dialektično prepletanje in alterniranje individualnih in socialnih etap učenja, posamezniških in grupnih učnih oblik, klasičnih in modernih učnih metod.

V zvezi s temi, v bistvu pozitivnimi težnjami velja opozoriti na posamezna dokaj mehanična in zunanja pojmovanja kolektivnih učnih oblik. Obstajajo nazori, ko jim je že kakršnakoli zveza med učencem in učiteljem ali sočasno individualno delo učencev v skupnem prostoru zadostni pogoj za socializacijo učenja. Napačno je misliti, da je programirano učenje socializirano že zato, ker komunicira učenec z učnim programom, ki ga je pripravil učitelj oziroma team programerjev. Navsezadnje niti ni bistvena narava kontakta samega po sebi, ali je komuniciranje med učiteljem in učencem neposredno in besedno, kakršno je pri živem kontaktu ali pa posredno in pismeno, kakršno je običajno pri programiranem pouku. V obeh primerih je ta kontakt lahko sredstvo socializacije učenja ali pa tudi ne, odvisno od vloge in

položaja učenca v učnem komuniciranju. Gre za to, kakšne so njegove možnosti in kolikšna svoboda, da po svoje misli in brani svoje poglede, da z njimi vpliva na nastajanje sintez, da sme vprašati, če ga nekaj zanima ali če nečesa ne razume, da more soodločati o poteku in organizaciji učnega procesa itd. Če klasični pouk teh možnosti učencu ne nudi, potem ga njegovo učenje kljub temu, da je kolektivno, zelo malo socializira. Toda prav tako ni mogoče trditi, da je učenec pri programiranem pouku, kadar se absolutizira in učno vodenje tako determinira, da strogo predpisuje učenčeve učne korake, da so postopki in rešitve točno vnaprej določeni, da sme učenec le odgovarjati, ne pa tudi spraševati itd., enakopraven in svoboden partner že samo zato, ker je prek programa v posrednem dvosmernem kontaktu z učiteljem-programerjem.

Četudi je učenec pri klasičnem pouku vse prevečkrat le objekt z zelo omejenimi možnostmi za ustvarjalno sodelovanje, pa je vendarle treba priznati, da dajejo neposredni živi kontakti med učiteljem in učencem, ko se moreta sproti prilagajati drug drugemu, zlasti učitelj učencu, sorazmerno več možnosti za ustvarjalen in individualizirani dialog kot pa pri programiranem pouku, ko je dialog med učencem in programom v glavnem za vse učence enak in odvisen od možnosti vnaprejšnjega predvidevanja in programiranja njegovega poteka. Zato mislim, da so tudi za kompjuterizirani programirani pouk mnogo preoptimistične trditve, da se vse tisto, kar doseže učitelj pri klasičnem individualnem pouku, ko uči učence posamično, uresniči tudi pri programiranem pouku, ko se učijo sočasno, da zamenjuje avtor programa množico učiteljev, ki poučujejo po enega učenca in da se programirano individualno učenje razlikuje od klasičnega individualnega učenja predvsem po tem, da komunicirata učenec in učitelj po pismeni in ne po ustni poti.

Temu sorodno je tudi vprašanje socialnih učnih odnosov med razrednim kolektivom, torej med učenci samimi. Spet je treba razlikovati med simultanim množičnim učenjem, ko se vsak učenec uči sam in zase, toda v skupnem prostoru, ter med kolektivnim poukom, ko so učenci v živem in neposrednem učnem kontaktu. Tudi za odnose med učenci samimi ni dovolj, če so le prostorsko združeni, ne pa tudi interpersonalno in interakcijsko povezani. Za kolektivne učne odnose je značilno, da učenci neko skupno nalogo in njen smoter združeno uresničujejo, da si medsebojno pomagajo, sodelujejo, vplivajo drug na drugega, da je razmišljanje vsakega posameznika pogojeno z razmišljanjem vseh in da je v razmišljanje vseh vtkano tudi razmišljanje posameznika. Vsega tega pri programiranem pouku, ki ni vključen tudi v kolektivne učne oblike, ni, kajti zanj je značilno prav to, da učence zelo izolira in da so kontakti med njimi močno omejeni. Zato so prej ko slej pavšalne trditve, da je programirani pouk vendarle tudi kolektivni pouk, ker more avtor programa simultano učiti množico učencev, da programirani pouk sintetizira osnovne karakteristike individualnega in kolektivnega pouka, ker omogoča, da so prednosti individualnega pouka dostopne tudi

pouku, pri katerem se sočasno dela z grupo učencev, da je dvignil programirani pouk kolektivni pouk na nivo multipliciranega individualnega pouka, ker avtor programa sočasno poučuje mnogo učencev, vendar na način, ki je značilen za individualni pouk (Bakovljev, 1972 b. str. 376.)

Res je, programirani pouk lahko ima in v naših družbenih razmerah tudi mora ohraniti prednosti kolektivnega pouka. Vendar mu jih ne zagotavljajo zgoraj citirane zveze in razlogi, ki so še vedno predvsem na nivoju individualnega, ne pa kolektivnega pouka. Zaradi teh zvez učenje še ni kolektivno. Trditi moremo, da so lahko te značilnosti programiranega pouka celo v nasprotju s kolektivnostjo pouka, če bi jih absolutizirali ali pa eklektično spajali z le zunanjimi obeležji kolektivnega pouka. Zato naj še enkrat poudarimo, da more zagotoviti programiranemu pouku socialni in kolektivni značaj le smotrno kombiniranje in izmenjava programiranega pouka s kolektivnimi in grupnimi učnimi oblikami ter premišljeno odločanje, kdaj in za katere učne teme ter vzgojno-izobraževalne namene je programirani pouk že sam sebi dovolj in kdaj le učinkovit pogoj za socializiranje učnega procesa.

INDIVIDUALIZACIJA UČNEGA TEMPA

Poleg individualnega učenja je individualizacija učnega tempa najizrazitejša značilnost programiranega pouka. Njegovi začetniki so razumeli individualizacijo pouka predvsem v smislu možnosti, da more učenec individualno delati in da si lahko sam izbere učni tempo, ki mu najbolj ustreza. Na druge individualne posebnosti učencev niso dosti mislili. Zato so sestavljali enotne, uniformirane učne programe, katerih namen je bil predvsem racionalizirati čas učenja in ublažiti pomanjkanje učiteljev. Še pozneje so nekateri opredeljevali programirani pouk kar po tej njegovi značilnosti. Tako je npr. za ameriškega teoretika Greena (1962, str. 127) programirani pouk takšna metoda učenja, ki dovoljuje učencem, da se učijo v svojem tempu in ob minimalni formalni pomoči učitelja. Tudi mnoge formulacije, da temelji programirano učenje na zmožnostih posameznika, je treba v večini primerov razumeti v smislu individualnega učnega tempa.

Upoštevanje učnega tempa je vsekakor izredno pomembna komponenta individualizacije pouka in učenja. Znano je, da so lahko tovrstne razlike med učenci istega razreda zelo velike. Po nekaterih raziskavah znaša faktor časovne diferenciacije od 1,6 do 3,4, pri čemer se ta faktor izračuna tako, da se najdaljši učni čas deli z najkrajšim (Schiefele 1964, str. 109). Za nalogo, ki jo je obvladal en študent v 7 urah in 42 minutah, je potreboval drugi 26 ur in 20 minut (Smirnov 1966, str. 24). Učenci 1. razreda so potrebovali za predelavo programa iz računstva od 8 do 25 dni (Taber . . . 1971, str. 178) itd. Pa

tudi, če so te razlike mnogo manjše, vodijo k velikim razlikam v znanju, kajti posledice neupoštevanja učnega tempa so kumulativne. Učenec, ki ni imel dovolj časa, da bi obvladal prejšnjo učno snov, bo obvladal naslednjo še slabše in teže. Poleg tega povzročajo stalni časovni pritiski na povprečnejše učence, skupaj z drugimi slabostmi priganjalniškega ozračja današnje šole, najrazličnejše nevrotične in druge osebnostne motnje učencev in učiteljev.

V današnji šoli se vprašanju učnega tempa učencev ne posveča dosti pozornosti. S predmetnikom predvideni učni čas razdeljuje učitelj bolj intuitivno glede na čas dojemanja poprečnih učencev, ter pod močnim vplivom časovne stiske, ki jo porajajo prenapeti izobraževalni smotri. Da je hiter tempo učenja s svojo ceno povsem zasenčil tiste učence, ki počasneje delajo, so krive tudi enostranske interpretacije starejše psihologije, da je čas učenja in reagiranja človeka sploh edino in najvažnejše merilo njegove inteligentnosti, „kakor, da je počasnost enaka nespameti“ (Trstenjak 1973, str. 477). Čim bolj se je večal tempo celotnega življenja človeštva, tem bolj je postajalo to brzenje ekskluzivna kvaliteta tudi v učenju in v šoli sploh. Tako so npr. vsi testi, zlasti tisti za ocenjevanje znanja in sposobnosti učencev, vključevali komponento standardiziranega tempa in ji pripisovali izredno pomembno diagnostično in prognostično funkcijo.

Res je, mnoge raziskave potrjujejo, da je med učnim tempom in uspešnostjo učenja ter nadarjenostjo učencev zelo visoka korelacija, hkrati pa vemo tudi to, da vplivajo na čas učenja tudi take lastnosti kot so razvitost delovnih navad učenca, odnos do dela, zanimanje, delovni ritem človeka, temperament in še nekatere druge individualne značilnosti. Teoriji programiranega pouka gre velika zasluga, da je zrušila mit, po katerem je tempo učenja edino merilo učenčevih učnih sposobnosti. Večkrat je dokazala, da se zelo poprečna inteligentnost vsekakor izraža v počasnejšem učnem dojemanju in napredovanju, da pa počasni učni tempo še ni zanesljiv dokaz za učenčevo umsko poprečnost, da zmorejo tudi počasni učenci nadpoprečne rezultate, če imajo na voljo dovolj časa za učenje.

Toda, kakor je hvale vreden ta vzgojno-izobraževalni optimizem in objektivnejše vrednotenje oziroma prevrednotenje časovne komponente učenja, tako bi bilo škodljivo, če bi z njeno vlogo pretiravali. Nesprejemljivo je mišljenje Skinnerja in mnogih drugih, da je učna nadarjenost le časovni problem, da je med intelektualno razvitejšimi in manj razvitimi učenci edina razlika v tempu dojemanja, da vpliva IQ le na brzino napredovanja, ne pa tudi na rezultate učenja (Schiefele 1964, str. 96). Po tej logiki dosežejo vsi učenci pri programiranem pouku enake rezultate, če imajo dovolj časa za učenje, če je program pravilno sestavljen in če je dovolj podkrepitev. V kolikor posamezni učenci učnih smotrov ne dosežejo, niso krivi sami oziroma njihove manjše umske zmožnosti, marveč programerji, ker so sestavili slab program, in učitelj, ker učencem ni zagotovil potrebnega učnega časa. Podobna stališča je moči zaslediti tudi v naši pedagoški literaturi, ko se npr.

trdi „... da vsi učenci dosežejo zagotovo enake rezultate, odnosno vsi pridejo na približno isti cilj. Razlika je samo v tem, da pridejo intelektualno razvitejši k temu cilju hitreje kot intelektualno manj razviti učenci“ (Markovac 1966, str. 47).

Da se pri programiranem pouku izredno poveča vpliv učnega časa na učne rezultate, močno pa zmanjša odvisnost od intelektualne stopnje učencev, skušajo dokazati tudi nekatere raziskave. Tako so npr. preizkušali pri 173 učencih 4. razreda odnos med njihovo inteligentnostjo (IQ) in računskimi rezultati pri programiranem pouku ter ugotovili, da znaša koeficient korelacije med IQ in računskimi rezultati le do 0,20. Ta rezultat so potrdili z nadaljnjo raziskavo, v kateri sta dosegli za rešene naloge prva grupa 28 učencev, z IQ med 120 in 140, ter druga grupa 29 učencev, z IQ med 90 in 110 približno enako število točk (Glaser ... 1963, str. 309). Seveda obstajajo tudi raziskave z nasprotnimi rezultati, ki dokazujejo, da je stopnja inteligentnosti signifikantni faktor učenja tudi pri programiranem pouku (Lambert ... 1962, str. 96). Miller ugotavlja, da je bilo programirano učenje sicer učinkovito za manj in bolj nadarjene učence, da pa so bili nadpoprečni in poprečni učenci kljub temu boljši, kar dokazuje, da je inteligentnost pomembnejša kot pa metoda učenja (Andrilović 1973, str. 56).

Raziskavi, ki dokazuje majhen vpliv inteligentnosti na računske storitve učencev pri programiranem pouku, je podobna raziskava, ki dokazuje, da programirani pouk na splošno zmanjšuje individualne razlike med učenci. Njeni rezultati kažejo, da so se v eksperimentalni učni skupini s programiranim poukom znižali korelacijski koeficienti učnih razlik med učenci in da so se pozneje pri klasičnem pouku spet zvišali (Gottschaldt, 1972, str. 78). Zlasti se poudarja, da programirani pouk močno odstranjuje razlike v delavnosti, marljivosti in učni zavzetosti učencev (Schiefele 1964, str. 88). Na takih rezultatih temelji dosti splošna hipoteza, da programirani pouk izravnava, klasični pa povečuje individualne učne razlike med učenci.

Kako si moremo razložiti dejstvo, da je pri programiranem pouku učni čas najpomembnejša individualizacijska učna dimenzija ter trditve, da programirani pouk nivelizira individualne učne razlike med učenci, da zmanjšuje vpliv IQ na učne rezultate, trditve torej, ki popolnoma nasprotujejo konvencionalnim pogledom na ta vprašanja? Mislim, da izvirajo te enostranske izkušnje iz temeljnega namena programiranega pouka, omogočiti vsem učencem, da bodo s pretežno samostojnim učenjem kos izobraževalnim smotrom. Da bi pomagali in dvignili učni uspeh predvsem slabšim učencem, so programirani učni programi vsaj za zdaj prilagojeni v prvi vrsti slabšim in poprečnim, mnogo manj pa nadpoprečnim učencem. Sestavljeni so v zelo elementarnih učnih korakih, s pogostim ponavljanjem in z mnogimi spodbudami. Slabšim učencem omogočijo uspeh tudi zato, ker preprečujejo frustriranja, ki jih sicer porajajo neznanje, neuspehi, počasni in polovični rezultati, hkrati pa zavirajo intenzivnejše in poglobljenejše napredovanje sposobnejših

učencev. Če delajo vsi učenci po enotnih linearnih programih in postopkih in če je individualiziran le čas učenja, učni smotri pa ostanejo isti, se kažejo individualne razlike med učenci predvsem v tempu in kvantiteti učenja. S tem se dela vtis, da programirani pouk razlike med manj in bolj sposobnimi učenci zmanjšuje. Ob takih programih se moremo strinjati z mnenjem, da programirani pouk bolj ustreza slabšim učencem, da je učinkovitejši za učence z nižjim IQ, in razumeti, od kod izvira nasprotje s splošnim prepričanjem, da so individualne učne metode in samoizobraževanje sploh primernejše za sposobnejše učence.

Na mnenje, da programirani pouk zmanjšuje individualne razlike v učnih zmožnostih med učenci, vpliva še ena njegova taktika in sicer učenje po načelu „vse ali nič". Učenec dojame učni člen ali pa ne, reši nalogo ali pa ne, absolvira program ali pa ne, tretje možnosti, da bi le deloma dosegel izobraževalne smotre, ni. S tega vidika se spremeni tudi funkcija ocenjevanja. Pri klasičnem pouku pomeni npr. zadostna ocena to, da razpolaga učenec z zelo skromnim znanjem, čemur so med drugim pogosto vzrok tudi njegove manjše učne zmožnosti, pri programiranem pouku pa pokaže le, kolikšen del učne poti, učnega programa je učenec že predelal, do kod je prispel. To pomeni, da lahko dobi tudi odlično oceno, če bo imel na razpolago dovolj časa, da bo lahko predelal ves program.

Dejstvo, da je usmerjen programirani pouk zaenkrat bolj k pomoči slabšim učencem, je deloma razumljivo in pravilno. Je že tako in najbrž bo še dolgo tako ostalo, da se bo obvezna šola v obstoječih pogojih sorazmerno več ukvarjala s problemi slabših učencev in jim pomagala, da bi se čim bolj približali poprečnim učnim uspehom. Navsezadnje jo sili k tej enostranosti tudi javno mnenje družbe o tem vprašanju. Še nikoli ni nihče kritiziral obvezne šole, da daje premalo odličnjakov in prav dobrih učencev, zelo pogosto pa jo obsojajo zaradi negativno ocenjenih učencev. V tem smislu je zgrajen tudi naslednji komentar o tistih raziskovalnih rezultatih, ki dokazujejo, da pri programiranem pouku vendarle bolje uspevajo nadarjenejši učenci: „Na srečo za metodike učenja teh rezultatov ni mogoče posploševati, ker mnoge raziskave dokazujejo, da pri programiranem pouku podpoprečni učenci več pridobijo. Če ne bi bilo tako, bi bila vsa prizadevanja za izpolnjevanje metod učenja podobna do neke mere Sizifovemu delu" (Andrilović 1973, str. 56).

S tem mnenjem se ni možno povsem strinjati, ker zanemarja nadarjenejše učence. Gotovo je velika vrednost programiranega pouka v tem, da omogoča boljše učne možnosti učencem s poprečnejšimi učnimi zmožnostmi. Vendar te njegove prednosti ne smejo iti na račun sposobnejših učencev. Do njih ima, oziroma bi morala imeti šola enake obveznosti kot do ostalih učencev. Zato je treba programirano učenje izpopolnjevati, da bodo imeli od njega optimalne koristi vsi učenci. S pomanjkljivostjo programiranega pouka, ki je slabšim učencem sicer v prid, boljšim pa v škodo, se kajpak ne smemo

pomiriti. Bistveno bi jo bilo mogoče preseči z večjo individualizacijo učnih programov in postopkov v tem smislu, da bi sposobnejšim učencem več nudili in od njih tudi več zahtevali, da bi bili manj naravnani le na informiranje, bolj pa na razvijanje intelektualnih sposobnosti učencev. V tem primeru bi nekatere individualne razlike med učenci, zlasti v pogledu funkcionalnih duševnih zmožnosti prav gotovo ostale ali pa bi se celo povečale, vendar na višjem srednjem nivoju, saj bi se ob podobnih toda manj zahtevnih programih intenzivneje funkcionalno razvijali tudi slabši učenci. Druge individualne razlike, ki so odvisne od neenakopravnih učnih pogojev, motivacije, svobodnejšega izbiranja učnega tempa, učne pomoči itd. pa bi se mogle v resnici zmanjšati. Odgovor na vprašanje, ali programirani pouk individualne razlike med učenci veča ali zmanjšuje, je torej odvisen predvsem od tega, na katere razlike mislimo in katerim posvečamo večjo pozornost. Če imamo v mislih današnjo razvitost programiranega pouka, ki temelji predvsem na enotnih programih in na informativnem znanju, se nam zdi logična trditev, da razlike zmanjšuje. Če pa bi bili programi bolj usmerjeni v razvijanje učenčevih miselnih procesov in sposobnosti ter globlje individualizirani, potem bi bile posplošene trditve, da programirani pouk zmanjšuje individualne razlike med učenci, prej ko slej dvomljive.

Določen in svoboden učni tempo

Pri programiranem pouku, ki individualizira predvsem čas učenja in kvantiteto znanja, kar je njegova velika prednost v primerjavi s klasičnim poukom, nastajajo problemi in težave, kako hitrejše učence dodatno zaposliti, da se ne bi dolgočasili in kako ohraniti razredno skupnost didaktično sorazmerno homogeno, če jo sestavljajo učenci s tako različnimi koeficienti napredovanja. V pogojih razrednega pouka in frontalnega napredovanja bi bilo najboljše, če bi pripravili za učence, ki se hitreje učijo, diferencirane in zahtevnejše programe, ki bi poglabljali njihovo znanje in razvijali funkcionalne ter aplikativne sposobnosti v okviru določene teme. S takimi programi boljši učenci ne bi prehitevali razrednega tempa dela, pa tudi lastnega razvoja ne bi zavirali. Če takih programov ni, si je pač treba pomagati na druge načine. Največkrat ni najboljše, če se zaposlijo učenci, ki so že predelali nek program, po lastni uvidevnosti, ker obstaja nevarnost, da bi čas slabo izrabili. Zlasti za mlajše učence bo bolje, če učitelj soodloča o njihovi dopolnilni zaposlitvi. Morda bo pripravil zanje dodatne naloge, jih prosil za kakršnokoli pomoč, npr. slabšim učencem ali pa jim bo svetoval, kakšno delo naj si sami najdejo.

To vprašanje je zelo podobno problemu, ali si naj tempo individualnega učenja učenci svobodno izbirajo ali pa jim ga naj določi učitelj oziroma učni program. Obstajajo argumenti za in proti svobodnemu določanju učnega

tempa. V veliki meri je odvisno to vprašanje od splošne teoretične in praktične naravnanosti nekega vzgojno-izobraževalnega koncepta. Tako je npr. znano, da se zapadna, zlasti amerikanska teorija programiranega pouka, ki vsebuje mnogo več duha tako imenovane „svobodne vzgoje", bolj zavzema za prosto izbiro učnega tempa kot pa sovjetski teoretiki, ki so bliže misli, da ga je treba voditi. Prav tako vpliva na odgovor na to vprašanje pojmovanje socialne vzgojne funkcije programiranega pouka. Tisti, ki jo zanemarjajo, imajo pomemben razlog manj, da bi omejevali učence v njihovem svobodnem tempu učenja. Nasprotno pa si tisti, ki to vzgojno funkcijo resno upoštevajo in so prepričani, da je skupni in vodeni učni tempo v določenih učnih etapah njen pogoj, prizadevajo, da se časovne učne razlike med učenci ne bi preveč razhajale. Z raziskavami dokazujejo, da jim je s stimuliranjem počasnejših učencev to deloma tudi uspelo (Smirnov 1966, str. 28).

Kot običajno so tudi v tem primeru skrajnosti škodljive. Strogo predpisovanje učnega tempa, pa četudi individualiziranega, je za učence odbijajoče že zato, ker jim je vsiljen, poleg tega pa še največkrat neustrezen. Učitelji in programerji učence premalo poznajo, zlasti če je skupina zelo heterogena, da bi mogli določiti vsakemu učencu isti učni čas, ki mu najbolj ustreza. Toda tudi prevelika svoboda učencev pri izbiranju hitrosti učenja vsebuje mnoge slabosti, čeprav ne gre ugovarjati njeni veliki prednosti, da mnoge učence zelo močno motivira. Na splošno velja to za starejše učence, zlasti za tiste, ki jih odlikuje visoka učna zavest in v pogojih velike nehomogenosti učnih zmožnosti učencev. Absolutiziranje te svobode pride najprej v navzkriž s kolektivno organizacijo učnega procesa, v kateri je in naj bi ostal programirani pouk le ena izmed številnih učnih metod. Variacijska širina hitrosti učenja, ki je že ob individualno vodenem učnem tempu velika, se pri svobodi izbiranja delovnega časa še bolj raztegne, kar seveda ovira kolektivno učno delo razreda. Toda tudi pri čisto programiranem pouku ta svoboda ni brez omejitev. Nekateri izvori znanja kot so npr. drage projekcije, radio, televizija ali pa druagi in nevarni eksperimenti že sami po sebi zahtevajo sinhronizirano in frontalno eksponiranje za vse učence hkrati. Če bi jih hoteli vključevati v učni proces individualno glede na učenčev svobodni učni tempo, bi moral imeti vsak učenec svoj filmski monitor ali mikroprojektor ter druge drage tehnične pripomočke. Zaradi finančnih razlogov in didaktično organizacijskih težav za zdaj te želje še niso množično uresničljive.

In končno, čeprav ne nazadnje, bi bila prevelika svoboda učencev v tem pogledu v nasprotju z našimi vzgojnimi smotri. Tudi ob učenčevem delovnem tempu moremo govoriti o aktualnem in perspektivnem razvojnem stadiju, o tem, da je treba obstoječe zmožnosti učenca vztrajno dvigati na vedno višje nivoje. Tej zahtevi prav gotovo niso v prid rezultati raziskav, da mnogi učenci svobodo izbiranja učnega tempa izrabljajo tako, da se odločajo za učni tempo, ki je izpod njihovih resničnih zmožnosti (Bespalko 1965, a, str. 12) ali pa neutemeljeno hitijo, s čimer se navajajo na površnost in poplitveno

učenje. Obstajajo raziskave, ki dokazujejo, da je za nekatere učence, katerih uspeh je vprašljiv, potreben blag časovni pritisk, da bi dosegli optimalno raven aktivnosti (Roth 1962). Poleg tega izgubljajo mnogi, zlasti mlajši učenci dosti časa in moči že samo s kolebanjem v borbi motivov za in proti učenju. Razumljivo je, da je škodljiva tudi druga skrajnost – prehiter učni tempo. Učencem povzroča napake, poplitveno znanje in neuspehe, poraja v njih neugodje ter jih navaja na različne oblike goljufanja. Vse to je v škodo otrokovega razvoja in v nasprotju z nalogami naše šole, ki je dolžna upoštevati individualni učni tempo učencev, razvijati pri njih optimalno živahnost in ažurnost mišljenja ter delovnih navad, jih navajati na sorazmerno hitro, toda pravilno in poglobljeno delo in na vestno in vztrajno izpolnjevanje svojih dolžnosti.

Ostane nam še eno vprašanje, ob katerem se v razpravah o individualizaciji učnega tempa avtorji pogosto razhajajo. Gre za socialno vzgojno razsežnost individualiziranega učnega tempa. Eni se bojijo, da bi neusklajen, neenoten učni tempo učencev škodoval enotnosti razrednega kolektiva in s tem negativno vplival na socializacijo učencev, drugi pa takemu mnenju nasprotujejo. Z vidika enotnosti individualne in socialne faze učenja ta razhajanja niso brez pomena.

Bilo bi poenostavljeno trditi, da sinhronizirani učni tempo avtomatično utrjuje socialne vezi. Če bi bilo to res, bi morali imeti v naši šoli, ki individualnega učnega tempa učencev skoroda nič ne upošteva, naravnost idealno razvite razredne kolektive. Kdor to stanje pozna, ve, da temu ni tako. Prav tako je posplošeno mišljenje, da so časovne učne razlike med učenci brez vsakega pomena za enotnost kolektiva. Že en sam primer zadostuje za ugotovitev, da sta lahko obe stališči pravilni, če sta zmerni in uravnovešeni ter obe napačni, če sta ekstremni. Znano je, da tako prevelika homogenost, kakor prevelika heterogenost v pogledu učnega napredovanja učencev slabo vplivata na njihov tekmovalni motiv. Če individualnih razlik sploh ni ali pa so premale, uspava učence nekonkurenčnost in mrtvilo izenačenosti. Toda tudi v pogojih prevelikih razlik in preveč neizenačenega napredovanja izgubi socialni motiv svojo moč. Pri učencih, ki močno zaostanejo, splahni želja po dohitevanju, pri učencih, ki so spredaj, pa težnja po nadaljnjem prehitevanju in trudenju, saj nihče ne ogroža njihovega položaja. Takšno učno samozadovoljstvo na obeh straneh ni v skladu z ambicijami zdravo razvijajočega se kolektiva in tudi ni v prid socialne vzgoje učencev.

Kot pri individualni učni obliki, je tudi tukaj bistvo problema v položaju učenca v vzgojno-izobraževalnem procesu in v tem, kdaj razlike v tempu učenja enotnost kolektiva podpirajo in kdaj preprečujejo. Individualni učni tempo ni v nasprotju s kolektivnostjo, če je v skladu z načelom kolektivnosti, če je individualno učenje sestavni del kolektivnega učenja. Kadar se učenci individualno učijo, da bi v naslednji učni fazi bolj ustvarjalno sodelovali s kolektivom, je njihov individualni učni tempo popolnoma utemeljen in

v prid socializacije učenja. Toda v socialni fazi učenja, ko se učenci ne učijo izolirano in vsak zase, marveč skupno in soodvisno, je časovna učna sinhroniziranost njen logični pogoj. V tej učni etapi se mora individualni učni tempo vsakega učenca uskladiti z učnim tempom vseh, saj si sicer njihovega neposrednega sodelovanja pri učenju ne moremo predstavljati. Če bi individualni učni tempo to fazo učenja zaviral ali preprečeval, potem seveda velja, da je v napoto kolektivnosti pouka, saj je neposredna interakcija med učenci temeljno bistvo kolektivnosti. To pomeni, da je vprašanje individualnega učnega tempa prav zaradi te interakcije tesno povezano z vprašanjem kolektivnosti pouka. Če bi torej socialno fazo učenja z enotnim učnim tempom podcenjevali in zanemarjali individualno učenje, z individualiziranim učnim tempom pa precenjevali in hipertrofirali, potem bi bila povsem utemeljena trditev, da se z različno hitrostjo učenja razbija enotnost razreda in bojazen, da programirani pouk siromaši socialne kontakte med učenci (Sanke 1964, str. 553).

INDIVIDUALIZACIJA UČNE VSEBINE

Učni tempo je sicer važna, ni pa edina ali izolirana sestavina individualizacije pri programiranem pouku. Praviloma je v tesni zvezi z učno vsebino, kajti diferenciacija učnega tempa običajno vpliva tudi na diferenciacijo učne vsebine. Ker pa smo že poudarili, da se kažejo posledice individualiziranega učnega tempa bolj v različnih količinah znanja učencev, vpliva ta diferenciacija na kvaliteto in poglobljenost tega znanja le toliko, kolikor sta ti dve značilnosti sopotnici manjšega ali večjega obsega znanja. Spričo tega se običajno poudarja, da omogoča programirani pouk učencu, da osvoji tolikšno količino znanja, kolikršna mu odgovarja, redkeje pa, da mu omogoča tolikšno poglobljenost znanja, kolikršno zmore. To slabost skušajo odstraniti strokovnjaki programiranega pouka po dveh poteh in sicer s homogeniziranjem učencev ali s heterogeniziranjem učnih programov. Obstajajo tudi mnenja, da so lahko učinkoviti le tisti učni programi, ki so programirani za homogene skupine učencev.

Z vidika same tehnike in zgradbe so polivariantni učni programi za homogene skupine učencev, potem, ko so poznani njihovi parametri, enostavnejši kot pa monovariantni programi, namenjeni heterogenim skupinam učencev. Izbira učne snovi, nje težavnost, globina, formulacija, obseg, način razčlenitve, naloge, aplikacije itd., vse to je podrejeno le eni kategoriji učencev, tisti, ki ji je neka varianta programa namenjena. Po drugi strani pa je sestavljanje takih programov zelo zamudno in drago. Poleg tega, da je treba programirati neko temo za več različnih skupin, torej na različnih nivojih, je združeno tako programiranje s temeljitim predhodnim testiranjem predznanja, sposobnosti, zanimanj itd., tistih, ki jim bo namenjeno ter z

dolgotrajnim preizkušanjem in dopolnjevanjem programov. Dobra stran teh programov je še v tem, da z enotenjem tempa napredovanja učencev poenostavljajo tudi sam učni proces. Toda spet je ta prednost pogojena z veliko slabostjo. Taki programi zahtevajo reorganizacijo obstoječega izobraževalnega sistema in formiranje skupin po intelektualnih in drugih učnih sposobnostih ter zmožnostih učencev, torej zunanjo diferenciacijo učencev, ki je za napredne pedagoge že zdavnaj problematična in nesprejemljiva.

Zaradi teh in drugih težav je danes še malo programiranih učnih programov, ki bi bili namenjeni homogenim skupinam učencev in programirani na več težavnostnih ravneh. Več je monovariantnih, največkrat linearnih programov, ki so po zgradbi sicer enotni, vendar namenjeni heterogenim skupinam učencev. Taki programi omogočajo predvsem individualno učenje, individualizacijo tempa učenja, preskakovanje učencem že poznanih členov in sekvenc, dodatno zaposlovanje hitrejših učencev, medtem ko so temeljni učni smotri prej ko slej enotni za vse učence. Ti programi se bolj trudijo, da bi individualne razlike v znanju in učnih sposobnostih učencev omilili kot pa upoštevali in individualizirali. Pogosto skušajo programerji izravnati predznanje in izkušnje učencev na ta način, da začenjajo obravnavati novo učno temo s temeljitim ponavljanjem potrebnih osnov in da računajo na intenzivno neposredno učno pomoč učitelja.

Mnogo bolj pestro individualizacijo učne vsebine omogoča tehnika razvejanega programiranja. Programi so zgrajeni na nekoliko zahtevnejšem nivoju in se z večjo elastičnostjo bolj prilagajajo individualnim razlikam učencev. Učencem ponujajo več dodatnih stranskih poti, ki jim z dodatnimi informacijami ali sugestijami pomagajo premostiti neke ovire na glavni učni poti ali pa poglobiti in razširiti znanje te poti. V programe je možno vgraditi informacije in naloge različne težavnosti, predvideti prepreke, na katere bodo učenci naleteli, in vnaprej reagirati na njihove pričakovane odgovore. Nadalje omogočijo učencem taki programi preskakovanje členov in sekvenc, če jim niso potrebni, verifikacijske teste, če informacije že obvladajo, vračanje nazaj, če učenec prejšnje snovi ne obvlada, ponavljanje, če je učenec nekaj že pozabil, dopolnilno razlago, če učenec nečesa ni razumel, lažje ali težje aplikacijske naloge, krajše ali daljše učne korake, celovitejše učenje na podlagi navodil sugestij itd.

Poznana je še ena vrsta razvejanih večsteznih programov (multitrack programs). Zanje je značilno, da vsebujejo sicer vse variante enako učno vsebino in naloge, razlikujejo pa se po količini učne pomoči in sugestij. Učenec prične s programom z najmanj pomoči. Če mu ni kos, preide na naslednjega z več ali največ učne pomoči (Taber . . . 1971, str. 155).

Četudi nudijo razvejani učni programi individualizaciji učne vsebine boljše možnosti, so tudi ti v pogledu upoštevanja kvalitativnih učnih razlik med učenci skromnejši kot se pogosto domneva. Njihova omejitev je predvsem v tem, da vodijo vselej vse učence nazaj na glavno pot, ki poteka v

bistvu linearno, da izhajajo iz relativno enotnih izhodišč poprečnih učencev in pristajajo pri relativno enotnih učnih smotrih. Z razvojem izobraževalne tehnologije, zlasti računalniške, se adaptivnost razvejanih učnih programov sicer veča. Že danes so sposobni računalniki vskladiščiti, povezovati in posredovati skoro neomejeno število programskih variant, vsekakor pa mnogo več, kolikor jih je sposoben človek predvideti in programirati. Še vedno pa je njihova precejšnja enotnost v tem, da prej reagirajo na kvantiteto kot pa na kvaliteto učenčevega znanja, prej na informacije kot pa na sposobnosti in da laže registrirajo in ustrežejo individualnim razlikam v kvantiteti kot pa v kvaliteti učenčevega učnega napredovanja.

INDIVIDUALIZACIJA UČNIH METOD

Z individualizacijo učne vsebine je tesno povezano vprašanje individualizacije učnih postopkov. Ta pojem je seveda zelo širok. Mislim na možnosti in individualizacijo učnih metod, oblik, sredstev in tehnik, torej didaktično metodični potek učnega procesa.

Kot sicer se je v začetku tudi v tem pogledu pretiravalo, ko se je trdilo, da hodi pri programiranem pouku vsak učenec po svoji poti. V resnici pa so bili programi v tem pogledu povsem uniformirani. Bili so izrazito verbalizirani, zgrajeni po enotni shemi informacija – aplikacija – podkrepitev ter po modelu izpolnjevanja praznih mest oziroma manjkajočih besed. Tudi programi, ki so temeljili na izbiranju odgovora izmed več možnih, niso prinesli v pogledu individualizacije postopkov učenja bistvenih sprememb. Učenčevo učenje so oklepale stroge, vnaprej načrtovane rešitve in pogosto mehanično, ubijajoče odgovarjanje. To pa je mnogo premalo za trditev, da daje ta programska tehnika učencem možnosti, da sami določajo svojo učno pot. Podobno velja za programe, zgrajene po modelu algoritmičnih navodil, ki lahko učne postopke prav tako uniformirajo in strogo determinirajo.

Nekoliko bolj individualizirajo učne postopke učencev razvejani programi. Le-ti dopuščajo, da se učenci vsaj deloma oddaljijo od glavne učne poti in da vključujejo v učenje različne učne vire in pripomočke. Razvoj izobraževalne tehnologije je še bolj popestril možnosti za individualizacijo učnih postopkov in poti. Čim bolj prihaja v zavest nevarnost, da more omejenost in uniformiranost učnih postopkov ter poti pogojevati stereotipnost in statičnost človekovega znanja in ravnanja, tem bolj prerašča skinnerjevsko verbalno učenje „korak za korakom“ v avdio vizualno in kompleksnejše komponirano programiranje, ki omogoča večjo samostojnost in svobodo učenčevega učenja. Vedno več je programov, zgrajenih po vzoru aachenske PROBITON – metode v Nemčiji (J. Zielinski 1971, str. 89), ki vključujejo vizualne, akustične in taktilne vire (film, slajd, magnetni trak, diafilm, videotrak itd.), različne ilustracije, demonstracije, eksperimente in praktične

vaje, odgovore ne le v pismenih oblikah, kombinacije linearnih in razvejanih tehnik programiranja, kombinacijo individualnih, grupnih in frontalnih učnih oblik, samostojno odkrivanje in iskanje resnice, različne kognitivne operacije, delo z živim učiteljem itd. Največ teh multimedijskih možnosti vsebujejo seveda računalniki, zlasti z novejšimi terminali (npr. videoterminal), ki omogočajo tudi grafično (risanje, skiciranje, shematiziranje) komuniciranje v vhodni in izhodni smeri (Mužić 1973, str. 74). V NDR so poznana prizadevanja po imenu BAKKALAUREUS – sistem (akademska stopnja). Gre za več kibernetičnih avtomatov, ki jih je možno kombinirati in z njimi ob pomoči računalnika voditi učenje in preverjanje znanja (Mužić 1973, str. 83).

Toda kljub temu pozitivnim razvojnim premikom prej ko slej velja prepričanje mnogih, da je po poti programiranega pouka še vedno težko uveljaviti raznovrstnost učnih postopkov, ker jih tehnična sredstva še vedno omejujejo in zožujejo. Zato je še vedno manj primeren za učne vsebine, ki jih je treba obravnavati po več poteh in strategijah. Trditev, da je možno vsak program razčleniti na različne poti, je teoretično sicer pravilna, dasiravno je treba poudariti, da ni vsaka pot enakovredna. V praksi pa je še malo tako razčlenjenih programov. Najbrž je še vedno daleč uresničitev upanja, da bodo sposobne pripraviti elektronske naprave najustreznejše in učencu prilagojene učne postopke, in da se bodo ti postopki „sami programirali“ na podlagi učne zgodovine učenca, kar je bistvo tako imenovanega idiografskega programiranja.

INDIVIDUALIZACIJA UČNE POMOČI

Ostane nam še zadnja pomembnejša dimenzija individualizacije programiranega pouka in sicer individualizacija neposredne, tekoče učne pomoči. Z njo je tesno povezana še individualizacija učnih odnosov.

Kljub večji ali manjši individualizaciji učnega tempa, vsebine in postopkov, posameznik ali grupa pogosto naletita na nepredvidene težave, ki jim sama nista kos. Takih težav je sicer toliko manj, kolikor bolj so individualizirani učni programi opremljeni še s primernimi navodili, sugestijami, impulzi, spodbudami, dodatnimi pojasnili itd., ki precizirajo potek učenja, zlasti ob vnaprej predvidljivih težavah. Toda povsem preprečiti jih ni mogoče, kajti še tako dosledno individualizirani učni programi temeljijo največkrat na statističnih poprečjih, od katerih posamezniki močno odstopajo. V takih primerih je potrebna učencem, ki naletijo na nepremostljive težave, takojšnja pomoč, da bi lahko potem spet sami nadaljevali učenje. Ta pomoč je lahko raznovrstna. Včasih bo potreboval učenec le več časa in nekaj spodbud. Mnogo teže pa jo je nuditi, kadar mu je treba konkretno svetovati in nekaj dodatno razložiti.

Temeljni problem individualizacije neposredne učne pomoči in učnih odnosov se skriva v vprašanju medsebojne adaptivnosti sistema, ki uči, in sistema, ki se uči. Učna pomoč in odnosi so tem bolj individualizirani in kot taki tudi učinkoviti, kolikor bolj je tisti, ki učni proces vodi in usmerja, sposoben sproti vplivati na učenčevo mišljenje in ravnanje.

O tem, kolikšne so te možnosti pri programiranem pouku, so pogledi strokovnjakov dokaj različni. Mnogi so prepričani, da so elektronski računalniki že ali pa bodo v kratkem sposobni nuditi neposredno učno pomoč vsakemu učencu ob vsakem času. K domnevam, ki smo jih v podobni zvezi že navedli spredaj, dodajamo še, da je možno s tako imenovanim idiografskim, simboličnim programiranjem doseči visoko stopnjo podobnosti med živim učiteljem in učnim strojem (Ramo 1957, str. 301), da je že zgrajen stroj, ki nepogrešljivo „občuti" značilnosti učenca in avtomatsko prilagaja program njegovim individualnim potrebam in težavam (Finn 1960, str. 312), da trditve, po katerih bo prilagodljivi učni stroj podoben subjektu, ki ga bo poučeval, niso brez osnove (Pask 1960, str. 294). Landa (1969, str. 7) meni, da ni več daleč čas, ko bo avtomatizacija sama našla najustreznejše algoritme za učno aktivnost vsakega posameznega učenca in se po njem ravnala.

Medtem ko večina teh svojih stališč nič ne utemeljuje, pa meni G. Pask (1960, str. 280), da omogočijo kompjuterjem to veliko, rekel bi popolno učno adaptivnost, zakonitosti pogovora. Zaradi njegove posebne zgradbe je dialogu mnogo laže predvideti njegov potek kot pri monologu. Dialog je zaprt sistem v tem smislu, da ga vselej eden načrtuje, predvidi odziv partnerja in vodi, s čimer je možno preprečiti slučajnosti, ki bi ga motile. Tak dialog, ki v svoji zgradbi objektivira naravni potek ali strukturo nečesa, kar je predmet razgovora, more po mnenju Paska prav tako kot človek voditi tudi učni stroj.

Istovetenju funkcije stroja s funkcijo živega učitelja pri vodenju razgovora je možno nasprotovati. Škodljivo je spregledati, da takih objektiviranih dialoških modelov za vse raznovrstne učne teme še dolgo ne bomo imeli. Poleg tega je tak model zaradi svoje standardnosti neobčutljiv za vse tiste razlike med učenci, ki izvirajo iz njihovega različnega predznanja, izkušenj, dojemljivosti, učnega razpoloženja in mnogih drugih čisto nestandardnih zatikanj, ko vseh ni mogoče vnaprej paralizirati, so pa bistvena za potek nekega dialoga. Pa četudi bi bilo to možno, bi dialog, ki vodi učence na tako kratkih povodcih, silno omejeval njihovo miselno in ustvarjalno svobodo.

Tistim, ki so prepričani, da je sposobnost kompjuterja prilagoditi se potrebam in težavam vsakega učenca njegova največja prednost, mnogi strokovnjaki ne pritrjujejo. Nasprotno, prepričani so, da je prav to največja pomanjkljivost in Ahilova peta avtomatiziranega učenja. S predhodnimi testiranji in z izkušnjami prejšnjih programov je možno ugotoviti in odstraniti mnoge čeri, na katere bi naletelo učenje učencev. Še vedno pa ostanejo nepredvidljive težave, ki jih učni stroj ne more premagati in jih je toliko več,

kolikor bolj raznotera je populacija učencev. Kompjuter je lahko neizčrpno potrpežljiv, da učenec vedno znova skuša obvladati neko težavo, ne more mu pa odkriti njegove slabe točke, rešiti zanj pretežke rešitve, če te pomoči ne vsebujejo vnaprej pripravljeni programi. Razumljivo je, da je že ta potrpežljivost dragocena, vendar prevečkrat le za boljše učence, ki najdejo sami izhod, medtem ko slabši kljub temu obtičijo. Te lahko reši le neposredna pomoč učitelja. Odtod prepričanje, da je kompjutersko samoučenje primernejše za sposobne učence, da pa je treba slabe učence izključiti iz takega učenja in jim omogočiti neposredno pomoč živega učitelja (Ramo 1957, str. 300).

V omenjenih stališčih med enimi in drugimi je dosti nesporazumov. Prihajajo od tod, ker ne opredelijo dovolj, na kaj mislijo, ko govorijo o popolni ali pomanjkljivi adaptibilnosti izobraževalne tehnologije. Pogosto imajo eni v mislih tehnično, drugi pa programsko vsebinsko stran programiranega pouka. Toda ne glede na to moremo skleniti, da je prav neposredna in konkretna učna pomoč velika prednost živega učitelja. Njegova senzibilnost in diagnostična intuicija za učenčeve trenutne težave in reakcije je za zdaj še mnogo večja, zanesljivejša in uslužnejša kot je programerjeva in kompjuterjeva. Zato mora ostati ta prednost nenadomestljiva in nepogrešljiva sestavina tudi programiranega učnega procesa. Naloga izobraževalne tehnologije je med drugim tudi v tem, da učitelja razbremeni in mu omogoči bolje uresničevati svoje prednosti.

PROGRAMIRANJE VZGOJNO-IZOBRAŽEVALNIH VSEBIN

Programirani pouk si prizadeva za razvijajoče učenje, ki bi učence čim bolj vključevalo v aktivno dvosmerno učno komuniciranje in navajalo na samostojno delo. Preseči želi klasično predavateljstvo in pripovedno poučevanje ter posredovanje znanja, pri katerem so učenci v najboljšem primeru somišljujoči poslušalci. Tem temeljnim namenom morajo biti prilagojeni tudi programi, saj je predvsem od njih odvisna vrednost programiranega pouka.

Programirani programi se močno razlikujejo od navadnih klasičnih učnih načrtov. Zanje je značilno predvsem to, da morajo omogočiti učencem povsem ali pa vsaj delno samostojno učenje in preverjanje znanj ter sposobnosti brez učiteljeve neposredne prisotnosti, oziroma pomoči. Programirani pouk je torej treba pojmovati kot dialektiko poučevanja in učenja, objektivnih in subjektivnih učnih zakonitosti in zvez, ki se nahajajo tako v samem učivu, kakor tudi v psihološko-pedagoških posebnostih učenja. Od tod tudi dva temeljna med seboj povezana problema programiranega pouka: programiranje vsebine učenja in programiranje usvajanja te vsebine.

V programih in v sestavljanju le-teh se omenjeni zakonitosti nerazdružljivo prepletata. Učiteljeva snovna in metodična pomoč ter njegovi vzgojni vplivi morajo biti vgrajeni že v programe učenja. To pomeni, da morajo vsebovati jasno opredeljene, razumljive in operacionalizirane vzgojne smotre ter smotrom in dojemljivosti učencem prirejeno in logično postopno razvrščeno vzgojno-izobraževalno vsebino. Nadalje, vrsto preprostih metodičnih navodil, vzpodbud in sugestij, dodatno literaturo in druge učne pripomočke z navodili, kako jih vključevati in uporabljati pri učenju.

Današnji klasični učni načrti marsičesa izmed navedenega ne vsebujejo. Sestavljeni so iz integralnih posplošenih obsežnejših delov, naslovov in podnaslovov učnih vsebin, z zelo splošnimi izobraževalnimi smotri in z močno omejenimi metodičnimi navodili. Vse drugo prepuščajo učitelju. V pogledu konkretizacije obsega in globine učne snovi in njene metodične interpretacije ima dokaj svobodne roke. Vendar moramo poudariti, da se pod vplivom programiranega pouka že močno spreminjajo tudi klasični učni načrti. Te spremembe potekajo pod imenom „curriculum reform“, ki vsebu-

jejo mnoge elemente programiranih programov. Tudi pri nas smo storili v tem pogledu s tako imenovanimi vzorci učnih vsebin korak naprej.

Kaj je programiranje – znanost ali umetnost? Kvaliteta programiranja je v nenehni rasti. Če so bili prvi programi še zelo trivialni, verbalno informativni in zapomnitveni ter zgrajeni po zelo kratkih korakih, so se današnji programi mnogih teh pomanjkljivosti že otresli. Postajajo vse bolj izpopolnjeni, saj vključujejo pestrejše učne vire, načine in sredstva, bolj poudarjajo samostojno iskanje in odkrivanje resnic ter aktivno apliciranje znanja. Ne zaustavljajo se pri programiranju vsebin, marveč programirajo tudi postopke, procese učenja in mišljenja. Grajeni niso več le linearno, marveč vključujejo tudi druge tehnike programiranja. Prav tako so bolj naklonjeni večjim korakom, skupinskemu delu, učiteljevi neposredni pomoči itd.

Današnje dni je sestavljanje takih programov po vseh metodoloških zahtevah še zelo zamudno in drago početje. Zato se mnogi sprašujejo, ali so njihovi stroški v sorazmerju z uspešnostjo pouka. Večina sicer meni, da ta neekonomičnost ni nespremenljiva, marveč je odvisna od razvitosti programiranja in od racionalizacije njegovih metod in tehnik, zlasti pa še od ekonomičnosti razmnoževanja programov. Treba je preprečiti neutemeljeno zaslužkarstvo izdajateljev programov, ki vidijo v tem konjunkturnem trgu vir velikih in hitrih zaslužkov.

Po nekih izračunih je potrebna teamu strokovnjakov ena ura dela, v tem času naj bi zgradili en sam učni člen za eno minuto učenčevega programiranega učenja. V program „uvod v računanje s pozitivnimi in negativnimi števili za 11- in 12-letne učence“ z okoli 140 členi so vložili 440 ur dela (Burkhert 1964, str. 16). Po amerikanskih podatkih je zahtevalo programiranje nekega naravoslovnega enoletnega kurza 12.000 delovnih ur in 75.000 dolarjev. Bistveno višji kot stroški razvijanja in sestavljanja programa so njegovi produkcijski stroški in razmnoževanje v različnih oblikah. Razumljivo je, da tako dragi programi šolam skorajda niso dostopni. Obstajajo tudi izračuni, po katerih je programirani pouk ekonomičnejši kot pa klasični (Schramm 1963, str. 42).

Iz tega ugotovimo, da v pogledu ekonomičnosti programiranega pouka še ni enotnih stališč, čeprav so se programi in programske tehnike v zadnjih 10 letih močno pocenili. Vsak začetek je drag, dokler ni potrebnih izkušenj in utečene prakse.

Ekonomičnost programov je močno odvisna od tempa osvajanja njihove proizvodnje. Čeprav si mnogi prizadevajo, zadnje čase žal nekoliko manj, da bi sestavljanje programov čimbolj podvrgli znanstvenim zakonitostim in načelom, je to početje še vselej močno odvisno od individualnih spontanih ustvarjalnih inspiracij in intuicije posameznikov, torej po Skinnerju bolj na nivoju umetnosti kot pa znanosti. Tako bo ostalo sestavljanje programov vse dotlej, dokler ne bomo znali učnih tem eksaktno definirati in logično razčleniti, dokler ne bomo bolje preučili procesov učenja in spoznavanja in dokler

ne bomo zgradili na tej podlagi eksaktnejše znanstvene metodologije programiranja.

Obstaja vrsta teorij o učenju, toda nobena ni univerzalna in dovolj zanesljiva podlaga za učinkovitejše programiranje učnih vsebin, podlaga, ki bi omogočala zgraditi preprostejši metodološki model tega početja in ga počasi avtomatizirati. Sovjetski strokovnjaki se zavzemajo npr. za avtomatizirano sestavljanje programov, za to da bi proces programiranja formalizirali, našli obče zakonitosti in jih izrazili v opisni ali matematični obliki, v obliki modelov. Na tej podlagi bi naj bilo možno zgraditi eksaktno teorijo metod in tehnik ter točnih in jasnih navodil za sestavljanje programov. Poudarja se sicer, da ta pristop ni univerzalen, primeren za vsako učno vsebino, kar pa spet ne pomeni, da ni možno formalizirati posameznih učnih modelov, predvsem nekaterih sposobnosti in spretnosti.

V tem pogledu si mnogo obetajo od kibernetike in načel le-te. Med temi načeli zlasti močno poudarjajo razčlenitev učne vsebine na sistem elementarnih prehodov in načelo algoritmičnega upravljanja učnega procesa, s pomočjo algoritmičnih navodil. Oboje naj bi omogočilo kontinuirano podpiranje in usmerjanje učenja in po potrebi pravočasno korigiranje smeri in značaja učne dejavnosti vsakega učenja.

Izdelavo nekega učnega modela si na primer Landa (1973, str. 4, 29) takole predstavlja. Najprej se izdela model, „končni“ obrazec procesa, ki ga v učencu želimo izoblikovati, nakar je treba zgraditi algoritem tega procesa. Treba je temeljito in konkretno poznati učni smoter, kakšne procese želimo v učencu razviti, torej zgraditi model teh procesov. Na tej podlagi je možno odkriti njihovo algoritmično naravo in na podlagi algoritmičnega opisa zgraditi tisti sistem učnih navodil in pravil, ki bodo usmerjali učenčevo delo, njegovo zaporedje pri reševanju in utrjevanju nalog ali pri razvijanju spretnosti, sposobnosti in umskih operacij. Ta pravila je možno formulirati opisno ali pa v jeziku matematične (simbolne) logike. Opisanim nalogam naj bi bila v veliko pomoč elektronska računalniška tehnologija. Seveda je treba še najprej preučevati, ali je ta matematično deduktivni algoritmični pristop v resnici vselej tako močno v skladu s psiho-fiziološkimi zakonitostmi in procesi učenja.

Preden preidemo na metodologijo zgradbe programov ali programiranih učnih materialov, jih poskusimo definirati oziroma opredeliti. Teh opredelitev je v literaturi programiranega pouka vse polno, na da bi se med seboj bistveno razlikovale. Zato se bomo zadovoljili le s kakim primerom. Skinner (1958, str. 44) program bolj opisuje kot pa definira. Ko navaja njegove zahteve, poudarja, da mora program omogočiti trajen stik z učencem, razumevanjem vsakega člena, pomagati pri iskanju pravilnega odgovora, s primerno zgradbo člena ali s posebno pomočjo zagotoviti povratno informacijo in posredovati le to, kar more učenec trenutno napraviti.

Podobno opredeljuje program Foltz (1961, str. 69), ko pravi, da je sestavljen iz učnega materiala, razčlenjen na majhne, lahko doumljive dele in urejen po takem zaporedju, ki vodi učence k razumevanju pojmov. Program mora informirati, pojasnjevati in razvijati. V. P. Bespalko (1965, a, str. 9) poudarja v definiciji programa njegove temeljne sestavine: „Učni program – to je celokupnost nekaterih učnih informacij, razvrščenih po določenem sistemu, specialnih nalog za izvrševanje določenih umskih in telesnih dejavnosti, ki so neobhodne za obvladanje prijemov intelektualnega ter materialnega dela in nujnih navodil za pravilno izpolnjevanje teh nalog."

Med bolj posplošene in zanimive sodi opredelitev programa po A. A. Lumsdainu. Zanj je program „instrument, ki povzroči vrsto učnih postopkov in prevzame odgovornost za razvoj določenih sposobnosti in ravnanj" (Skowronek, 1970, str. 65).

V tej definiciji je zlasti močno izpostavljena odgovornost programerjev za učinkovitost učenja učencev v duhu aforizma „če se učenec ne nauči, se programer ni učil". Ker učiteljeve neposredne pomoči tedaj, kadar učenec ob programiranem učenju odpove, ne predviđeva, je moči sklepati, da ima avtor v mislih „čisto obliko programiranega pouka, torej programirani pouk kot zaprt sistem, ki je ločen od ostalih klasičnih vzgojno-izobraževalnih strategij.

Sam bi opredelil programirane materiale ali programe kot sredstvo programiranega pouka, ki predstavljajo zaokrožen sistem vzgojno-izobraževalnih vsebin in instrumentov za posredovanje, preverjanje in utrjevanja znanj ter razvijanja sposobnosti. Zgrajeni so po posebnih didaktičnih načelih in tehnikah programiranja tako, da metodično in učno pomoč učencem že vključujejo, s čimer jim omogočajo samostojno učenje, oziroma programirano upravljanje in vodenje njihovega dela. S tem ustrezajo temeljni značilnosti sodobnega učenja, ki postaja vse bolj nadzirana in vnaprej predvidena dejavnost. Program je temeljni pogoj takega učenja, kajti če je slab program, ga še tako izpopolnjena tehnična učna sredstva ne morejo nadomestiti.

STOPNJE PROGRAMIRANJA

V primerjavi s klasičnimi učnimi načrti in učiteljevimi učnimi pripravami programirani pouk mnogo bolj eksaktno metodično, predvsem pa vsestransko in teamsko programira vzgojne in izobraževalne vsebine. Izhaja iz prepričanja, da sta pouk in učenje kompleksna interakcija različnih dejavnikov in vplivov, ki jih je treba upoštevati že pri načrtovanju in programiranju učenja. S tega vidika je proces programiranja možno razdeliti na pripravljeno etapo, na delo ob učnem gradivu in z njim ter na preverjanje in korigiranje programov. Razumljiva je medsebojna povezanost teh etap. Čeprav je danes

še malo takih programov, ki bi bili dosledno izpeljani po tej metodološki poti, bo vendarle prav, da jo nekoliko bolj razčlenimo. To je toliko bolj smiselno, ker je moči in treba zahteve ter izkušnje programiranja v okviru programiranega pouka upoštevati tudi pri sestavljanju vsakršnih učnih načrtov in učiteljevih neposrednih učnih priprav.

Število etap programiranja se menja od avtorja do avtorja. Nekateri pristopajo k tej delitvi bolj analitično, z večjim številom kategorij, drugi pa jih spet združujejo. Vsi pa težijo, da bi upoštevali temeljne zakonitosti in postopnost programov, ki izvirajo iz logike in namenov programiranega pouka.

POZNAVANJE GLOBALNIH VZGOJNO-IZOBRAŽEVALNIH SMOTROV

Razumljivo je, da moramo najprej vedeti, kaj hočemo učenca z vidika njegove mnogostranske in harmonično razvite osebnosti naučiti, oziroma v njem razviti na določeni razvojni stopnji. Kibernetično izraženo, treba je opisati „končno“ ravnanje, oziroma „vektor končnega stanja“ (Landa).

Poznati moramo temeljne globalne in orientacijske, idejne, formativne in vsebinske vzgoje izobraževalne koncepte in težnje neke družbe ter šole v njej in od tod težnje vsakega vzgojno-izobraževalnega področja. Kakor pisec klasičnega učbenika, mora tudi programer temeljito preučiti, katere vzgojne in izobraževalne naloge izvirajo iz njegovega učnega predmeta, poglavij in tem, ki ga želi programirati. Zlasti je treba poznati njegova vzgojna bistva, idejne in svetovno nazorske razsežnosti ter možnosti za logično bogatenje učencev, za razvijanje njihovega posplošenejšega oziroma metodičnega mišljenja in intelektualnih spretnosti. Prav to slednje, ki izraža bistvo novih pedagoških nazorov in šele daje pravi smisel in vrednost izobraževalni tehniki, je v iskanju novih učnih teorij in še zlasti v njihovi praksi premalo upoštevano.

Da bi se izognili tem pomanjkljivostim, morajo biti omenjeni modernejši pogledi na funkcijo in smotre vzgoje ter izobraževanja programerju temeljna orientacija za programiranje in operacionaliziranje programov. Od vsega začetka mu mora biti jasno, kaj hoče, na kaj bo zlasti pozoren, čemu se bo izogibal, kolikšen obseg in globino bo začrtal neki temi itd. Ob tem razmišljanju se bodo največkrat že kar na tej stopnji pokazale tudi najprimernejše učne poti in strategije, predvsem pa, kolikšne so možnosti neke učne vsebine za programirani pouk. Šele na tej podlagi se je možno lotiti nadaljnjih faz programiranja t. j. izbire učnih vsebin iz nekega vsebinskega področja in pa operacionalizacije učnih in vzgojnih smotrov, oziroma nalog pouka.

Izhajanje iz splošnejših vzgojno-izobraževalnih smotrov je v teoriji programiranja bodisi zanemarjeno ali pa premalo eksplicitno poudarjeno ali pa omenjeno na nepravem mestu. Ponekod se npr. govori o končnih smotrih

šele potem, ko je prej že izbrana učna snov za programiranje. Tedaj se zahteva ponovno preverjanje, ali je bil izbor tem za programiranje pravilno opravljen. Zanemarjanje teh smotrov je eden izmed vzrokov, da operacionalizirane naloge in nameni nekaterih programov tako pogosto zanemarjajo poglobljenejše logične, idejne in vzgojne dimenzije pouka, da so orientirane bolj na rezultate, premalo pa na procese mišljenja in učenja.

IZBIRANJE VZGOJNO-IZOBRAŽEVALNIH VSEBIN

Ko so nam jasni globalni vzgojni in izobraževalni smotri v okviru nekega učnega področja in šole kot celote, moremo konkretneje razmišljati o sredstvih in načinih, s katerimi jih bomo uresničevali, torej o učnih vsebinah in o njihovih možnostih za programiranje.

Žal še vedno nimamo dovolj obdelanih načel in meril, ki bi bolj zanesljivo usmerjali izbor za programiranje in učenje vrednih ter primernih učnih vsebin. Vsekakor moramo najprej upoštevati načelo premočrtnosti ali prioritete in vključiti v izbor tiste bistvene vsebine, ki so najbliže smotrom učenja. Vsebino učenja je treba razumeti kot materialni pogoj učenja in mišljenja, oziroma kot eno izmed začetnih zunanjih objektivnih osnov ali celo modelov človekove subjektivne umske aktivnosti. Miselne strukture človeka se ne razvijajo iz nič in samovoljno, marveč le na podlagi njegove ustrezne individualne interakcije z objektivno stvarnostjo. Razultat tega delovanja naj bi bilo znanje, znanje, ki ga seveda ne gre pojmovati le v materialnem pomenu, marveč predvsem kot sestavino in rezultat mišljenja in drugih intelektualnih procesov. Znanje je povezano z mišljenjem kot produkt procesa. Po eni strani se javlja kot posledica mišljenja in kot produkt, v katerega mišljenje samo prehaja, kot predmet utelešenja mišljenja, po drugi strani pa je znanje pomembna sestavina in pogoj mišljenja ter njegovega delovanja.

V tem smislu bi bilo treba izbirati učne in vzgojne vsebine. Če je ta vidik upoštevan, potem bodo to predvsem eksemplarni temeljni pojmi, zakonitosti, bistveni pojavi, splošni principi, ki bodo usposabljali učence za razumevanje, za akcijo in za samostojno učenje, vsebine, na osnovi katerih bodo učenci sposobni dojeti tudi delne resnice, dejstva in poglede.

Razume se, da je treba biti enako pozoren kot na kvaliteto tudi na kvantiteto učiva. Varovati se je preobilja, ki ne bi bilo utemeljeno z razumevanjem in obvladanjem nekega bistva.

Ko smo izbrali potrebno učno snov po kvaliteti in kvantiteti ter skicirali njen logično zaokrožen obris, določili bistveno in okrog tega razvrstili podrejene vsebine, začnemo razmišljati, kaj bo od tega primerno za programirano učenje, kolikšne in kakšne so njegove omejitve. Vprašati se moramo, kolikšen je v neki temi, ki sicer ustreza postavljenim smotrom, delež indivi-

dualnega učenja. Če je narava teme ali posameznih njenih delov takšna, da zahteva kolektivni, oziroma skupinski pristop, pestrost miselnih interakcij in konfrontacij, potem je treba delež programiranega učenja trezno odmeriti in ga še zlasti močno povezati s klasičnimi učnimi metodami. Posebej je treba razmisliti, ali je možno neke teme ali kakšen njen del programirati za skupinsko programirano učenje, ki bi preseglo slabosti pretiranega individualnega programiranega učenja. Sicer pa bi bil tudi marsikateri individualni program primeren za te namene, če bi ga učitelji dopolnili z ustreznimi problemi, vprašanji ali nalogami in z učnimi viri ter pripomočki, ki bi zahtevali kooperativne učne napore.

Drugi sklop vprašanj, ki so pomembna za programiranje, zadeva značilnosti neke učne tematike, zlasti njeno snovno in stvarno logično strukturo. V tem pogledu se učne vsebine med seboj močno razlikujejo in jih je moč razvrstiti v zelo raztegljivo pahljačo.

Na en konec sodijo tiste, ki so po svoji zgradbi in logični konsistentnosti dokaj odprte, svobodne, z različnimi hipotezami in neutrjenimi teoremi, z interpretacijami, ki so bolj subjektivno pogojene in dopuščajo ali celo zahtevajo različne pristope. Običajno terjajo take vsebine, ki so namenjene razvijanju in spreminjanju znanstvenih, socialnih, moralnih in drugih stališč ter prepričanj učencev, ne glede na to ali zadevajo stvari, odnose ali osebe, skupinski pristop, dialog, posnemanje vzorcev, ki z bogatenjem asociacij spodbujajo divergentno mišljenje in ustvarjalno domišljijo učencev. V teh primerih, ko ne gre le za neke rezultate, marveč predvsem za procese učenja, programirani pouk ne bo najprimernejši, vsaj ne vselej, pa četudi bi bilo možno te vsebine opisati, razčleniti in izraziti v nekih ravnanjih. Zlasti področja humanističnih in družboslovnih ved je mnogo težje podrediti zahtevam programiranja in individualnega učenja, čeprav so tudi tam teme ali deli, ki so za kaj takega primerni.

V tej zvezi bi se morali spomniti na teorijo algoritmov, ki deli učna navodila in učne vsebine na algoritmične in na nealgoritmične, oziroma hevristične. Zadnje so tiste, ki jih ni mogoče povsem razstaviti na prafaktorje. Zato učenje takih vsebin tudi ni mogoče točno naprej predvideti, neposredno voditi ter upravljati z vnaprej determiniranimi in v programe vgrajenimi algoritmičnimi navodili. Tako je npr. lahko podrobno programirati kronološki potek narodnoosvobodilne borbe, kjer gre za določena dejstva, podatke, dogodke itd. mnogo težje pa vzroke in silnice, ki stojijo za njimi. Teh se ni mogoče učiti na podlagi kratkih korakov in odgovorov na nedvoumna vprašanja, opremljena z običajnimi napotili, sugestijami in drugo pomočjo, kajti skrajšana in olajšana pot spoznavanja lahko pripelje učence do poenostavljene in skrajšane resnice.

Od zgoraj omenjenih se močno razlikujejo učne teme na drugem koncu skrajnosti, teme, ki so po svoji zgradbi bolj enopomenske, določene, manj problemske, logično močno sklenjene, zaprte, kumulativne, po načinih

obravnavanja ali reševanja pa enostavnejše ali celo enostezne. S tega vidika so take teme zlasti iz naravoslovnega in tehničnega področja primernejše za programirani pouk. Vendar je tudi tukaj treba paziti, da sorazmerno zožena in omejena variabilnost učnih poti in rešitev programiranega pouka ne bi vodila k stereotipnosti znanja in k okorelosti, oziroma statičnosti sposobnosti učenca. To bi bilo zlasti danes, ko se zahteva od šole, da učenje močno diferencira in individualizira in da razvija pri učencih fleksibilno znanje in sposobnosti, korak nazaj od teh namenov.

Tretji problem, ki ga je treba omeniti v zvezi z izbiranjem učne vsebine, primerne za programirani pouk, so vzgojne vsebine v ožjem pomenu besede. Kot smo že poudarili, je strukturiranje učne snovi in operacionalno izražanje smotrov ter nalog temeljni pogoj programiranega pouka. Tukaj moramo ločiti vzgojne namene, ki so imanentna danost programiranega pouka, od tistih, ki se upirajo programiranju. S programiranim učenjem je nerazdružljivo povezano doživljanje uspehov, samostojnosti, samozavesti, razvijanje koncentracije, kritičnosti čuta učne dolžnosti in odgovornosti itd. To so kajpak pomembne vzgojne norme človekove moralne zavesti. Mnogo teže pa je razvijati po tej poti moralne, estetske, socialne in še nekatere druge vrednote, ki so močno osebne in povezane s čustvi, z doživljanjem stališč, prepričanj in nazorov. Te je težko operacionalizirati, izzvati po naši volji in preverjati, ne da bi ogrožali njihovo iskrenost. Zato večina teoretikov programiranega pouka meni, da take vzgojne vsebine niso primerne za programiranje. Njim mora posvetiti učitelj vso pozornost, ko z direktnimi kontakti dopolnjuje programirani pouk.

Med tema dvema skrajnostima, torej med temami, ki so primerne za programirano učenje, in tistimi, ki niso, je še vse polno prehodov, ki združujejo značilnosti obeh polov in potemtakem tudi njihove možnosti za programirani pouk. Povsod se najdejo teme ali njihovi deli, ki so zanj primerne in take, ki ga ne prenesejo. Tisti, ki družboslovnim predmetom to možnost povsem odrekajo, zanikajo s tem, da so tudi na teh področjih eksaktne logične zveze in vzročno zajemne odvisnosti, primerne za programirani pouk. Odločitev kaj programirati in kaj ne, ne kaže iskati na nivojih celih učnih predmetov, marveč v preučevanju struktur njihovih posameznih delov.

Toda tudi tisto, kar je primerno za programirani pouk, ni treba vselej tako programirati. Zlasti ne tedaj, kadar gre za lažje informacije, dogodke, podatke itd., ki so dostopni in razumljivi tudi po drugih poteh. Treba se je otresti predsodkov, da je programirano upravljanje edina in vselej veljavna varianta učenja. Marsikdaj bo vzgojno-izobraževalnim smotrom bolj primerno nealgoritmično posredno upravljanje učenja, ki je bliže formiranju učenčevih samostojnih, iskateljskih, hevrističnih duševnih sposobnosti. Zato je treba v skladu z naravo učnih snovi in namenom pouka izkoristiti vso pestrost metod učnega upravljanja, ne da bi katerokoli absolutizirali.

Pomembno je doseči cilj. Zato je napačno stališče mnogih, da je uspešnost pouka sinonim za čvrstost in direktnost vodenja, in nasprotno, da svobodnejše hevristično vodenje nikoli ne pripelje k popolnosti učenja.

POZNAVANJE UČENCEV

Zdaj ko so znani vzgojno-izobraževalni smotri in njih ustrezno izbrana učna vsebina, ko vemo, kaj želimo doseči in s čim, je čas, da se vprašamo, komu je vse to namenjeno. Gre torej za analizo celotnega psihološkega profila učencev, ki se bodo po programu učili. Pri tem je treba upoštevati zlasti njihovo razvojno stopnjo in iz nje izhajajoče tipične strukture najpomembnejših duševnih procesov, nadalje načine učenja ter sposobnosti za samostojno učenje, včasih pa tudi določene telesne sposobnosti. Več pozornosti je treba posvetiti transferu znanja, sposobnostim ter zmožnostim uporabe naučenega, da bi bliže spoznali njihove pogoje, zakonitosti in posebnosti. Razumljivo je, da se morajo pridružiti omenjenim podatkom še informacije o predznanju in izkušnjah učencev, da bi bilo možno upoštevati temeljno didaktično zahtevo o navezovanju neznanega na znano, oziroma kontinuiteto učenja. Če razmerje med znanim in neznanim ni uravnovešeno, pride do odvečnosti, oziroma redundantnosti določenih informacij ali pa do pomanjkljivega razumevanja nečesa, če je informacija preskopa glede na predznanje učencev. Ugotoviti je treba „vektor začetnega stanja“ učenca (Landa). Od vsega tega je v veliki meri odvisna optimalizacija programa, število in značaj učne pomoči, torej navodil, sugestij, spodbud itd. Vprašati se moramo, kibernetično izraženo, kolikšne so učenčeve možnosti za sprejemanje, obdelavo in shranjevanje nekih informacij.

Kdor pozna današnjo šolo, ve, da to zahtevo, ki velja tudi za njo, sorazmerno slabo upošteva. Mnogi njeni neuspehi izvirajo od tod, ker učitelji pogosto gradijo na peščenih temeljih in na predpostavkah, domnevah in pričakovanjih, ki v učencih niso vselej utemeljeni.

V tej zvezi se nam postavi vprašanje, kako učenčev učni repertoar bolje spoznati? Čeprav je danes o tem vprašanju veliko literature in prav toliko najrazličnejših psihometrijskih in drugih instrumentov, je ugotavljanje predznanja učencev, zlasti še njihovih miselnih sposobnosti, zelo zapleteno in še vse premalo zanesljivo. Lažje je izmeriti materialno znanje, napake, kaj kdo obvlada, tempo učenja, čas reakcij itd., teže pa najrazličnejše sposobnosti, ki tičijo za vsem tem, kajti navzven zaznavno znanje in za njim delujoče intelektualne in vrednostne silnice niso vselej sinhronizirane. Težave izvirajo predvsem od tod, ker so te neznanke silno individualizirane in variabilne. Zato so pričakovanja, da je možno sposobnosti, izkušnje, stališča, navade, motiviranost in druge tovrstne lastnosti ter posebnosti učencev zelo eksaktno in matematično ugotavljati, še vedno premalo prepričljive.

Vsakršno šablonsko ali statično pojmovanje predznanja in sposobnosti učencev bi nas peljalo v slepo ulico. Zaradi tega so tovrstne diagnoze in prognoze še zmeraj dokaj aproksimativne, zadnje korekcije pa bolj ali manj v rokah učiteljevih izkušenj in njegovih neposrednih kontaktov z učenci. Zato bi morali v tem delu programiranja bolj sodelovati dobri učitelji – praktiki.

KONKRETIZIRANJE IN OPERACIONALIZIRANJE SMOTROV

Ko so znani globalni vzgojno-izobraževalni smotri, njim ustrezno izbrana in za programiranje primerna učna vsebina ter preučene psihološke posebnosti in spoznavne sposobnosti učencev, je treba naše vzgojno-izobraževalne namene in naloge, oziroma dejavnosti še bolj določiti, konkretizirati in operacionalizirati. To pa pomeni izluščiti bistvene sestavine vzgojno-izobraževalnih smotrov, ki so nosilec vrednosti in smeri našega hotenja ter jih tako opisati, da bodo razumljivi vsem, ki so jim namenjeni.

Ni sporno, da bo učinkovitost programiranja in programa odpovedala, če vsebine in postopki ne bodo dobro opisani in povezani z našimi nameni. Učenje postaja vse bolj nadzirana dejavnost z naprej predvidenimi posledicami. Zato vse bolj velja svarilo: „Kdor ne ve natančno, kam pravzaprav hoče, se ne sme čuditi, če prispe čisto drugam“ (Mager).

Tej nevarnosti se bomo izognili, če bomo na podlagi globalnih učnih smotrov čimbolje določili tematske, iz teh pa izpeljali še konkretne oziroma operativne učne smotre in naloge pouka. Tematski ali grobi učni smotri osmisljujejo posamezne učne enote in predstavljajo transfer med globalnimi učnimi smotri in nameni konkretne učne vsebine ter postopkov. Tak splošnejši cilj, ki bi se npr. za temo „Bitka za ranjence na Neretvi“ glasil: „učenci naj spoznajo in doživijo človeški in politični pomen te Titove odločitve“, bo sedaj osmislitveno izhodišče številnim konkretnim operativnim smotrom, ki bodo speljani iz tega izhodišča in izražali bistvo posameznih delov, aspektov in misli teme.

Tematskih smotrov, tega vmesnega člena med globalnimi in operativnimi, opazovanju dostopnimi učnimi smotri, nikakor ne smemo zanemarjati, če se želimo izogniti nevarnostim pozitivističnega in prakticističnega učenja.

Sledi konkretizacija in operativno izražanje smotrov, da bo učenje čim bolj akcijsko ter dostopno preverjanju. Landa (1965, str. 23) navaja tale primer. Obvladanje angleških številk od 1 – 10 je možno razčleniti na naslednje sposobnosti:

1. učenci morajo dojeti zvočno obliko številk
2. učenci morajo dojeti grafično obliko številk
3. učenci morajo biti sposobni pravilno izgovarjati številke
4. učenci morajo biti sposobni pravilno pisati številke.

Operativni smotri so lahko instrumentalni ali psihomotorični, kadar gre za rokovanje z materiali, orodji, aparati ter za obvladanje določenih metod in postopkov; kognitivni, če bo rezultat učenja obvladanje nekih informacij, razumevanje, razsojanje, uporaba znanja in podobno ter afektivni, če se nanašajo na čustva, stališča, vrednotenje, doživljanje, odnose, interese itd. Slednji so, kakor smo že omenili, za sedaj še težko dostopni preverjanju.

Na splošno moramo reči, da je bistvo operativnih smotrov v tem, da omogočajo akcijsko učenje in sprotno preverjanje znanja ter sposobnosti. Zato morajo biti jasno izraženi, ravnanja učencev pa nedvoumno opisana ter preoblikovana v jezik akcije. Poleg tega morajo biti navedeni pogoji, ki so potrebni za uresničitev smotrov in zagotovljeni pripomočki in merila, s katerimi je moč preveriti, koliko so pričakovana ravnanja uresničena. Gre torej za čimbolj jasno zavest o učnih hotenjih in namenih ne le učitelja, marveč tudi učencev, ki naloge učenja vselej razumejo in identificirajo, s svojimi dovolj konkretnimi aktivnostmi. Poleg tega so taki smotri, povezani s konkretnimi aktivnostmi, za učence najmočnejša učna motivacija. Zaradi tega zahteva teorija operacionaliziranih smotrov, da se vgradijo v pouk predvsem take učencem namenjene naloge in dejavnosti kot so: „identificirati, izbrati, pokazati, razlikovati, konstruirati, imenovati, urediti, poročati, demonstrirati, uporabiti . . .“ Z njimi naj učenec dokaže, ali je smotre pouka v resnici dojel.

O odnosih med splošnejšimi in operativnimi smotri obstajajo mnoge enostranosti in nesoglasja, ki izvirajo iz dveh skrajnosti. Eni bi radi vse vzgojno-izobraževalne naloge in dejavnosti do kraja in čimbolj konkretizirali, ločeno od splošnejših vzgojno-izobraževalnih smotrov, drugi pa temu nasprotujejo, češ da se s tem zanemarjajo zadnji, oziroma končni nameni pouka ter omejuje učiteljeva in učenčeva učna ustvarjalnost in svoboda. Ti očitki so podobni tistim, ki veljajo algoritmom, saj so si algoritmična navodila in operativni smotri po svoji analitičnosti in elementarnosti močno podobni.

Nesoglasja nastajajo zato, ker se odnosi med splošnim in posameznim, abstraktnim in konkretnim statično in izolirano pojmujejo ter s tem tudi izključujejo. Eni in drugi radi pozabljajo na njihova dialektična razmerja, ki se kažejo v tem, da je ob pravilnem razčlenjevanju, oziroma konkretiziranju na eni strani, ter posploševanju in sintetiziranju na drugi strani, konkretno vselej vsebovano v abstraktnem in nasprotno, abstraktno v konkretnem. Zaradi tega se obe ti kategoriji dopolnjujeta, ne pa izključujeta.

Potemtakem je napačno stališče, ki ga večkrat slišimo, da so splošnejše formulirani učni smotri odveč, da jih smejo učitelji brez škode prezreti, ker da jim tako nič ne povedo. Ti očitki bi bili utemeljeni, če bi ostali zgolj pri splošnih določilih pouka, če ne bi potegnili iz njih etapnih vzgojno-izobraževalnih smotrov, iz teh pa konkretnih in operacionaliziranih nalog pouka, s katerimi bomo uresničevali splošnejše vzgojne smotre. Velja pa seveda tudi nasprotno. Tudi konkretni in operacionalizirani smotri niso nič boljši, kadar

so ločeni od splošnejših, kadar je v njih splošno zanemarjeno. Za oboje velja, da morajo biti dialektično med seboj povezani.

Ob razpravljanju o tem vprašanju dostikrat ne razlikujemo med vzgojnimi oziroma oblikovalnimi smotri v širšem pomenu besede in učnimi etapami, povezanimi z učno vsebino, ki so prvim podrejene. Splošnejši oblikovalni vzgojni smotri so seveda dokaj splošni, tako kot vsak bolj oddaljen cilj ali ideal. Določeni so za daljši čas in pokrivajo ter dajejo orientacijo najrazličnejšim konkretnejšim vzgojno-izobraževalnim sredstvom in načinom. V teh splošnejših smotrih niso poudarjena posamezna sredstva in načini dela, marveč v prvi vrsti določene racionalne, afektivne in vrednostne norme, torej nameni, katerim se je treba čimbolj približati, če jih že ni mogoče vselej in v predpisanem času povsem uresničiti. Zato ne moremo povsem soglašati s tistimi, ki zreducirajo smotre le na „eksplicitno izražene načine“ spreminjanja učencev, opise smotrov pa povsem istovetijo z opisi učnih vsebin.

Etapni ali parcialni učni cilji so seveda bolj konkretni in sicer toliko bolj, kolikor bolj se povezujejo in prehajajo v posamezne učne teme in njihove dele. Pa tudi tukaj na tej ravni ne smemo izgubiti in zanemariti odnosov med abstraktnim in konkretnim, če ne želimo zdrsniti v pozitivizem. Učitelji in učenci se morajo vselej zavedati, da se pouk največkrat ne sme ustaviti in končati pri konkretnem, marveč, da je to konkretno le sestavina in pogoj za razumevanje splošnega. Zato ni vseeno, če obravnavajo učenci učno temo „avto“ izolirano in mimo širšega pojma „prometna sredstva“, če naštevajo kosti nekega organizma mimo širšega namena „razumeti skelet tega organizma“, če naštevajo značilnosti nekih insektov mimo „pojmovanja evolucije“, če obravnavajo in prepoznavajo določene pojave v naravi ali v družbi, ne da bi se zavedali, da je to namenjeno v bistvu razvijanju dialektičnega, oziroma naravoslovnega ali družboslovnega mišljenja itd.

Vse to velja tako za operacionalizirane učne cilje in naloge, kakor tudi za opazovanju dostopna učna ravnanja učencev. Če bi poudarjali le konkretno operacionalizirano, bi v resnici obstajala nevarnost zanemarjanja abstraktnega, sintez, torej „zadnjih“ nalog pouka. Učna snov in konkretni smotri bi postali sami svoj namen, ne pa predvsem sredstvo učenčevega intelektualnega razvoja. To še zlasti velja, ker je treba konkretne in operacionalizirane naloge pouka sproti preverjati. Ker pa so manj pomembne vednosti in konkretna znanja lažje preverljiva, obstaja nevarnost poplitvenega pouka.

Potemtakem so učiteljem in učencem potrebne tudi take formulacije kot so: razvijanje abstraktnega mišljenja, oblikovanje zavesti o nečem, oblikovanje dialektičnega mišljenja, dobiti vpogled v nekaj, razvijanje patriotizma, oblikovanje miselnih procesov itd. Čeprav ni nikjer direktno rečeno, da so te formulacije odveč, ponekod je celo zapisano, da so potrebne, se iz enostranskega poudarjanja slabosti le-teh in prednosti operacionaliziranih in ponekod tudi potrebe po zamenjavi prvih z drugimi, vendarle le ni mogoče

ubraniti vtisu, da se splošnejše formulacije vzgojnih smotrov rade zanemarjajo. Prav je, da se poudarjajo pomanjkljivosti splošno formuliranih smotrov, če niso operacionalizirani v aktivnostih učencev. Toda prav tako je treba poudarjati nasprotna razmerja, torej nevarnost prakticizma, če učna ravnanja ne bi bila osmišljena s splošnejšimi postolati vzgoje in izobraževanja.

V tej zvezi ni odveč poudariti, da konkretizacija učnih nalog od zunaj ne sme omejevati učne samostojnosti učencev, in da jim mora biti omogočeno pri določanju ciljev aktivno sodelovati. Konkretni opis in operacionalizacija smotrov in nalog pouka ne pomeni, da bi morali in smeli vsi učenci enako misliti in delati v povsem izenačenih pogojih. Ker to nevarnost tak pouk vsekakor vsebuje, je treba posvetiti individualizaciji učenja še posebno pozornost.

PRIPOMOČKI ZA PREVERJANJE ZNANJA IN SPOSOBNOSTI

Ena izmed temeljnih značilnosti programiranega pouka je sprotno ugotavljanje, preverjanje ter utrjevanje znanja, torej združevanje spoznavanja, utrjevanja in preverjanja v enotni učni progres. V tem pogledu ločimo dve vrsti preverjanja. Eno je formativno, povezano z učnim členom, z njegovo nalogo in povratno informacijo, drugo pa sumativno, ki sledi po obravnavani zaokroženi enoti ali sekvenci, večji temi in poglavju ter je lahko povezano tudi z ocenjevanjem. Za obe vrsti preverjanja velja načelo, da je treba učni uspeh učencev skrbno in sproti preveriti, da bi na tej podlagi lahko gradili, kajti ocenjevanje je hkrati tudi ugotavljanje začetnih zmožnosti učencev za njihovo nadaljnje delo. Dasiravno morata biti obe vrsti organsko povezani, ugotavljamo s prvim preverjanjem zlasti uresničevanje konkretnih, operacionaliziranih smotrov in nalog pouka, z drugim pa se osredotočimo na splošnejše izobraževalne in vzgojne smotre večjih učnih enot na formiranje celotne osebnosti mladega človeka. Prvo je bolj avtohtono in individualno, saj ga močno usmerja povratna informacija. Drugo prihaja pretežno od zunaj, dostikrat s selektivnimi nameni brez sugestij in druge pomoči, zaradi tega je treba biti z njim še zlasti previden.

Sodobno ocenjevanje ne sme biti prisila in zastraševanje. Njegov temeljni namen ni več merjenje znanja učencev, da bi jih na tej podlagi diferencirali in rangirali. Nasprotno, preverjanje naj bo eno izmed sredstev za spodbujanje učencev na podlagi njihovih uspehov in za ugotavljanje položaja vsakega učenca v odnosu do smotrov in nalog pouka. Učenci, ki so te smotre že dosegli, spodbudimo k novim in težjim nalogam, pri drugih pa želimo ugotoviti učne težave, da bi jim lahko pomagali. Samo po sebi se razume, da ima preverjanje tudi pomembni vpliv na povratno korigiranje in spopolnjevanje programov.

S tega vidika morajo biti sestavljeni instrumenti preverjanja in ocenjevanja. Razumljivo je, da morajo adekvatno odsevati v programu postavljene vzgojno-izobraževalne smotre in da ti instrumenti ne smejo zahtevati od učencev več ali nekaj bistveno novega kot pa jim je bilo v programu dano. Zato morata biti obseg in globina programa trdna orientacija pri sestavljanju instrumentov preverjanja in ocenjevanja znanja. V te nemene se uporabljajo različni instrumenti od testov raznih vrst, prek nalog objektivnega tipa do klasičnega neposrednega ocenjevalnega kontakta med učiteljem in učencem. Temu namenu bolj ustrezajo kriterijski testi, ki so prirejeni konkretnim učnim ciljem določenih učencev. Če naj bo upoštevana celokupna osebnost učenca, tudi živega učitelja ocenjevalca ni mogoče podcenjevati, kar se je v dokimologiji pogosto dogajalo. To velja tudi za vlogo učenca samega in celotne učne skupnosti v procesu preverjanja ter ocenjevanja. Danes bi bilo anahronistično vsako ocenjevanje, ki bi zanemarjalo subjektivni dejavnik, torej samokontrolo in samoocenjevanje učencev.

Zahteva po samoocenjevanju in samokontroli učencev sicer ni nova, saj so se zavzemala zanjo že mnoga šolska reformna gibanja pred programiranim poukom, zlasti še delovna šola. Namen tega je, da ne ostane le pri zunanjem empiričnem merjenju učenčevega znanja z vsemi nevarnostmi, da gre mimo njega. Ocena ima pozitivno vrednost za učenca le, če izvira iz njegovega racionalnega samoocenjevanja, če sam pri tem sodeluje.

Poleg tega naj bo v proces ocenjevanja posameznika vključena vsa učna skupnost, zlasti tedaj, kadar je sicer učenje individualno in osebno in kadar ni eksaktnejših ocenjevalnih meril. Na koncu vsakega poglavja naj bi sledila razprava, v kateri sodeluje čimveč učencev, kjer se individualno učenje in preverjanje povezuje s socialno učno etapo. Učenec in učenci morajo doživeti ocenjevanje kot sestavni del učenja, kot dejavnost, ki je od njih neodtujljiva.

Postavlja se vprašanje, kako pa organizirati ocenjevanje, da bo postalo polnovredna umska dejavnost učenca, kako konstruirati instrumente ocenjevanja, da bi z njimi mogli presojati res tisto, kar želimo? Instrumenti ocenjevanja morajo iskati pri učencu predvsem razumevanje in uporabnost nekega znanja, manj pa verbalno ali mehanično obnavljanje že znanega. Bolj kot to, kar so med učenjem že sprejeli, naj tudi pri ocenjevanju urijo in pokažejo zmožnosti kritičnega mišljenja, ustvarjalnega povezovanja teorije in prakse, samostojnega uporabljanja znanja v novih pogojih, sposobnosti primerjanja, analogij, posploševanja itd. V instrumentih naj bi bilo čim manj spraševanja po golih podatkih in dejstvih, izbiranje in dopolnjevanje odgovorov, zato pa več nalog, problemov, grafičnih prikazov in drugih oblik uporabljanja znanja.

Pri oblikovanju instrumentov je treba upoštevati posebnosti tistega znanja, ki naj ga preverjajo. Lahko je npr. neposredno ugotavljati materialno znanje ali neke operativne in motorične spretnosti učencev. Mnogo težje so

dostopne merjenju intelektualne sposobnosti in abstraktnejše miselne aktivnosti. Še teže je priti do živega lastnostim in sposobnostim učencev, ki so povezani z njihovimi stališči, prepričanji, doživetji, hotenji itd. (konativno področje). Tega področja ni mogoče preverjati mimo opazovanja in opažanj učitelja in učenčevega pristnega sodelovanja.

PODROBNO ANALIZIRANJE UČNE VSEBINE

Po tem uvodnem ali pripravljalnem delu preidemo k neposrednemu mikro programiranju vsebine in postopkov učenja. V tem najtežjem in najodgovornejšem delu nam bosta temeljno vodilo dve že znani relativni konstanti in sicer ugotovitvi, kje učenci so in kam jih je treba pripeljati. Program nam je posrednik med obema točkama, stanjema, in osnovno sredstvo, da bi se „naj bi stanje“ spremenilo v resničnost.

Tega namena ni mogoče doseči, če se zanemarja srednji člen, tako imenovana „črna skrinja“, torej psihični procesi in sposobnosti učenca, od katerih je odvisna predelava „vhodnega“ stanja v „končno“ stanje. Še več. Ti duševni, zlasti intelektualni procesi so v bistvu smisel in namen vsakršnega sodobno koncipiranega in poglobljenejšega učenja ter njegov osrednji del. Zato se ne moremo zadovoljiti z učenjem in njegovim končnim rezultatom, pa naj bo navidez še tako uspešno, če zanemarja osrednji člen in če ravnanje ni njegov čimbolj ustrezen izraz. Bili bi v veliki zmoti, če bi mislili, da so te zveze avtomatične, vselej enako soodvisne in enopomenske, da je možno z nadziranjem vhodnih in izhodnih kanalov avtomatično upravljati tudi srednji člen, oziroma duševne procese. O tem smo že, deloma pa še bomo spregovorili drugje.

V programu je treba predvideti in zagotoviti vso dialektiko med učenčevim začetnim ali vhodnim in končnim ali izhodnim stanjem, oziroma ravnanjem. Če je šlo prej za opis smotrov, gre zdaj za analitično obravnavo in predelavo učne vsebine ter postopkov kot osnovnih sredstev na poti do cilja.

Vprašanje izbiranja, analiziranja in definiranja učne vsebine oziroma vprašanje, kaj učiti, kajpak ni novo. Staro je toliko kot šolsko učenje sploh, vendar vseskozi premalo določeno in raziskano. Opredelitev učne vsebine in nomenklature znanj po obsegu in globini ali tako imenovano mikroprogramiranje je bilo vselej prepuščeno zdravemu razumu učitelja. Zato je bilo toliko pristopov, kolikor je bilo učiteljev. Čeprav učitelja in njegovih objektivnim pogojem prilagojenih subjektivnih presoj o teh vprašanjih ne smemo podcenjevati, pa moramo vzporedno bolj prizadevno iskati znanstvene načine programiranja in konstruiranja programov. K temu nas sili predvsem pospeševanje otrokovega razvoja in kronično pomanjkanje časa v šoli, ki izvira iz hitrega razvoja znanosti, tehnike in drugih nalog, ki jih družba nalaga šoli. Enciklopedično in kronološko nizanje učnih vsebin je treba

hitreje opuščati in nadomeščati z eksemplaričnim izbiranjem in programiranjem tistih učnovsebinskih vidikov, ki bodo oblikovali pri učencih predvsem posplošenejše mišljenje in bolj sintetične pristope k reševanju sorodnih problemov v različnih strokah in na različnih področjih. To pa je za učitelja prezahtevno in hkrati preveč odgovorna naloga, da bi jo smeli naložiti le na njegova ramena. Teorija programiranega pouka pomeni v tem pogledu vsekakor korak naprej.

Ko smo v prejšnji fazi izbrali za programiranje primerne in učnim smotrom ustrezne učne teme, je treba te podrobneje obdelati, da bi vzporedno in na tej podlagi lahko razmišljali tudi o psiholoških in didaktičnih dimenzijah učenja. Poglavja je treba razdeliti na teme, le-te na manjše zaokrožene dele vse do temeljnih struktur in elementov, kateri vsak zase izraža zaokroženo misel, hkrati pa je ta misel del celote in povezana z njo. Kolikor niže se pomikamo od poglavja k enoti, toliko bolj postaja program analitičen, konkreten in operacionaliziran ter kot tak primerno napotilo za pedagoško delo. V teh prizadevanjih gre vse bolj za ugotavljanje in luščenje elementarne strukture nekega učnega predmeta in njegovih delov, za ugotavljanje osnovnih pojmov, modelov in teoretičnih načel, za spreminjanje zgodovinskih in razvojnih razsežnosti v logične zakonitosti, da bi na tej podlagi dosegli večjo znanstveno in intelektualno učinkovitost pouka.

S problemom strukture in elementarnega so se že mnogi ukvarjali. Strukturo bi lahko označili kot temeljno logično in vsebinsko ogrodje neke-ga znanstvenega področja, kot logično os, na katero se navezujejo bistvene vsebine, elementi in njihovi medsebojni odnosi. Dojeti strukturo pomeni potemtakem razumeti bistvene pojave in njihova medsebojna razmerja neke zaokrožene teme ali stvarnosti, ki jo obravnavamo. Brunerju (1970, str. 22) pomeni dojeti strukturo, razumeti, da je možno nanjo smiselno navezati mnoge druge stvari. Učiti se strukture, pomeni v bistvu učiti se, kako so stvari med seboj povezane.

Tudi z vprašanjem elementarnega so se ukvarjali že Pestalozzi, Willmann, Nohl, Lit, Klafki in drugi. Klafki (1961, str. 123) razlikuje tri znanstvene ravni in sicer dejstva, elementarno in fundamentalno. Fundamentalna so splošna načela, zakonitosti, definicije, kategorije, temeljne izkušnje, najpomembnejša dognanja, kompleksnejši odnosi itd., ki konstituirajo nek učni predmet. Pojem elementarno pa vsebuje temeljne pojme, pomembna dejstva, posamezna razmerja, vpoglede, temeljne misli, torej sestavine, ki so osnova fundamentalnemu in morajo biti najprej dojete, saj so osnova za razumevanje fundamentalnih kategorij. So pa hkrati tudi najlažje dojemljive, ker so pač elementarne in zato sorazmerno preproste. Vendar je treba upoštevati, da je elementarno odvisno ne le od snovno logičnih komponent, marveč tudi od duševne strukture učenca, torej od miselnih posebnosti in zmožnosti tistega, ki se uči.

Učivo je treba tako predelati in urediti, da bo učencem dostopno. Od te faze programiranja je največ odvisno, ali bo neko učivo pravilno ter učinkovito posredovano in ali bodo uresničeni postavljeni smotri. Po njej se programirani pouk bistveno razlikuje od klasičnega, ki se prevečkrat zadovolji z dokaj površnim poznavanjem vsebinske in logične strukture učnega gradiva. Zaradi tega je ta etapa tudi najbolj zahtevna, saj zahteva raziskovalni pristop in strokovno temeljito razgledane programerje. To seveda ne pomeni, da se učitelj sam ali pa v dvoje, troje ne bi mogel lotiti tega posla, če pozna poleg stroke tudi njegove druge zahteve. Še več, to bi morala biti njegova temeljna dolžnost, brez katere tudi klasični pouk ne more biti uspešen. Rezultati tega prizadevanja bodo seveda omejeni z možnostmi enega samega človeka, toda še vedno je bolje nekaj kot pa nič, če vsega ne zmoremo.

Narava stvari in potek nas sili, da razdelimo to programsko etapo na dve med seboj soodvisni podetapi in sicer na razčlenitev in na sistematizacijo oziroma razporeditev učnega gradiva.

Razčlenitev učiva

Razumljivo je, da temelji podrobnejša analiza na prejšnjih, ki so povezane z izbiranjem učiva in z operacionaliziranjem smotrov. Zaradi te medsebojne povezanosti prihaja do komplementarnosti obeh in sicer ne le v tem smislu, da prejšnje usmerjajo sedanjo, marveč tudi nasprotno. Podrobnejša analiza bo zahtevala, da to ali ono v prejšnji predvrednotimo in popravimo.

Kaj pomeni podrobna analiza učnih struktur in snovi na njene elemente? K osnovnim namenom tega početja nas približa že beseda sama. Toda njena interpretacija je močno odvisna od namena in koncepta razčlenjevanja ter od psiholoških posebnosti tistih, ki jim je namenjeno. Danes moramo vse bolj upoštevati načelo, da pri aktivnem in sodobnem učenju ne gre le za to, da se učenci nečesa „naučijo“, marveč predvsem za razmišljanje ob nečem ter za uporabo le tega. Poudarek je na strukturi, logiki, mišljenju in aplikaciji, manj pa na snovi in zapomnjevanju, oziroma le toliko, kolikor je gradivo nosilec logike. Razumljivo je, da tega težišča ni mogoče prenesti na vse in vsakršno učenje. Za razvijanje nekaterih praktičnih znanj in spretnosti ali za učenje nekega klasificiranega znanja bo pomembna tudi deskriptivna analiza in zgradba učiva. Pri večini učenja v družboslovju in naravoslovju pa bodo v ospredju logične in problemske analize ter njim ustrezna zgradba programov.

Pri analizi učne vsebine upoštevamo gornje zahteve predvsem s tem, da smo pozorni na temeljne pojme, posplošene misli, zakonitosti, definicije, najrazličnejše odnose zlasti vzročno posledične in funkcije ter druge snovne ter logične kategorije, ki imajo visoko vzgojno-izobraževalno vrednost in obsežen transfer. Jasno je, da o njih ne razmišljamo izolirano, marveč v njihovi vodoravni in navpični povezavi. Te kategorije narekujejo obseg in

globino drugih vsebin, ki so bistvu podrejene, vendar potrebne za boljše razumevanje in uporabo tega bistva. To pomeni, da moramo optimalno usklajevati kvantiteto in kvaliteto, ekstenzivnost in intenzivnost, obseg in globino učne vsebine in učenčevega znanja. Bistvene sestavine učiva morajo biti eksplicitno in operativno opisane ter jasno formulirane in sicer ne le to, kaj se naj učenci učijo, marveč tudi tisto, kar morajo v skladu z občimi in konkretnimi cilji znati in obvladati.

K analizi učne vsebine spada tudi iskanje in oblikovanje primerov, ilustracij, ponazoril in nalog, ki so potrebni za razumevanje bistva in načinov, kako ta bistva aplicirati in uporabljati. Ta del analize je izredno pomemben, saj so primeri in naloge za učence most do posploševanja in abstraktnejšega mišljenja. Zato ni vseeno, kako so ti primeri in aplikacije izbrani glede na njihovo ustreznost in transfer, koliko jih je in kako zahtevni so za individualne zmožnosti učencev.

Vse to kajpak ni povsem novo, saj je poznal podobne zahteve o analizi učne snovi že Komensky (1958, str. 79), ko je poudarjal, da se mora „znanje strniti v najkrajša in najbolj razumljiva pravila“, da se mora „vsako pravilo izraziti z najmanj besedami in kolikor mogoče jasno“ in da je „treba vsakemu pravilu dodati kar največ zgledov, da bo moč videti, kako daleč sega uporaba tega pravila“.

Analiza učne vsebine bi bila močno pomanjkljiva in intelektualistično enostranska, če ne bi zajela tudi učnih aktivnosti in operacij učencev ter predvidela njihovih učnih težav. Zato moramo za vsaj najvažnejše snovne in logične sestavine programa predvideti in opredeliti tudi dejavnosti in procese učenja ter mišljenja, ki jih mnogi programi tako radi zanemarjajo. Znanj in sposobnosti ni mogoče posredovati učencem v dokončni obliki, marveč si jih morajo sami osvojiti z organiziranimi in kolikor je možno z vnaprej predvidenimi samostojnimi duševnimi aktivnostmi. Zato je treba pri analiziranju in sestavljanju programa sploh, enako kot stvarno logične, upoštevati tudi psihološke in didaktične dimenzije učenja in poučevanja.

Urejanje učnih sestavin

Razčlenjevanju sledi sistematizacija, urejanje in organizacija učnih sestavin v smislu sinteze. Vendar se ta sinteza ne sme sprevreči v mehanično združevanje tega, kar je bilo prej razčlenjeno, v gibanje po enaki poti navzgor kot prej navzdol.

Za sintezo in urejanje učnih elementov je značilno najprej to, da ohrani le tiste, ki zares uresničujejo vzgojno-izobraževalne smotre. Pri tem je treba paziti, da ne pride do diskontinuitete in vsebinskih ter logičnih vrzeli, ki bi izkrivljale smisel teme in oteževale razumevanje. Zato je treba gradivo urediti v zaporedje, kakršno velevajo posebnosti njegovih razvojnih logičnih in

funkcijskih odnosov. Vsakemu učnemu elementu je treba določiti ustrezen prostor in ga organsko povezati s prejšnjimi ter naslednjimi. Ugotoviti je treba njihove skupne poteze in razlike (kdor dobro razlikuje, dobro pozna) ter predvideti pozitivni kakor tudi negativni transfer med njimi. Zlasti pri učnih elementih, ki iz kakršnega koli vzroka (prevelika podobnost, neizrazitost zvez), averzivno in zaviralno vplivajo na razumevanje naslednjega elementa in celote, je treba s posebno pozornostjo te zaviralne elemente čimbolj paralizirati. Enaka pravila veljajo tudi za razporejanje učnih primerov in aktivnosti učencev.

Že v tem delu programiranja se je treba tudi odločiti, vsaj preliminarno, ali bo grajen program oziroma posamezni deli po induktivni (PRIMER – PRAVILO, po angl. EGRUL) ali pa po deduktivni (PRAVILO – PRIMER, po angl. RULEG) poti. O tem bomo več spregovorili še na drugem mestu. Prav tako je treba predvideti ponavljanje zlasti pomembnejših in težjih elementov, kolikokrat bodo v programu vneseni in v kakšnih odnosih, kakor tudi njihovo pojenjanje, oziroma „ugašanje“.

Neupoštevanje teh zahtev je velika napaka podrobnega učnega načrta in učne priprave marsikaterega učitelja, ki izbiro in razvrščanje učnih tem ter njenih delov pogosto podreja subjektivnim presojam, zanemarja pa objektivne in dialektične komponente učiva samega.

Vse omenjene odnose, torej odnos med bistvenimi sestavinami učiva, med njimi in primeri, med obojimi na eni strani ter ustreznimi aktivnostmi na drugi strani, je možno tudi grafično in s tabelami predstaviti. Omenjene tehnike razvrščanja učne snovi izvirajo iz teze, naj bi bilo učenje v bistvu strukturni proces. Sestavljen je iz med seboj povezanih elementov in naravnan k logičnim strukturam učne vsebine.

Ena izmed teh tehnik je registriranje učnih tem in njenih podrejenih delov vse do elementov, na kartotečne liste različnih barv (Francis Mechnerjev sistem, Taber ... 1971, str. 76). Predmet se razdeli na 20 večjih delov (kakršna so naprimer poglavja učbenikov), ki jih zabeležimo na rdeče kartotečne liste in uredimo njihovo zaporedje. Te dele in poglavja je treba nadalje razdeliti na podpoglavja ter jih zabeležiti na rumene, še manjše na zelene kartone itd., dokler ne pridemo do najmanjših elementov, ki jih tudi zabeležimo na kartone posebne barve. Zadnji elementi so tako rekoč atomi stroke in izhodišče za pisanje členov. Vzemimo za primer poglavje iz pedagogike: „Vrste vzgajanja“

rdeči kart.:	moralna vzgoja		
rumeni kart.:	naloge	načela	itd.
modri kart.:	razvijanje moralne zavesti	razvijanje moralnih čustev	itd.
zeleni kart.:	patriotizem	odnos do dela	itd.

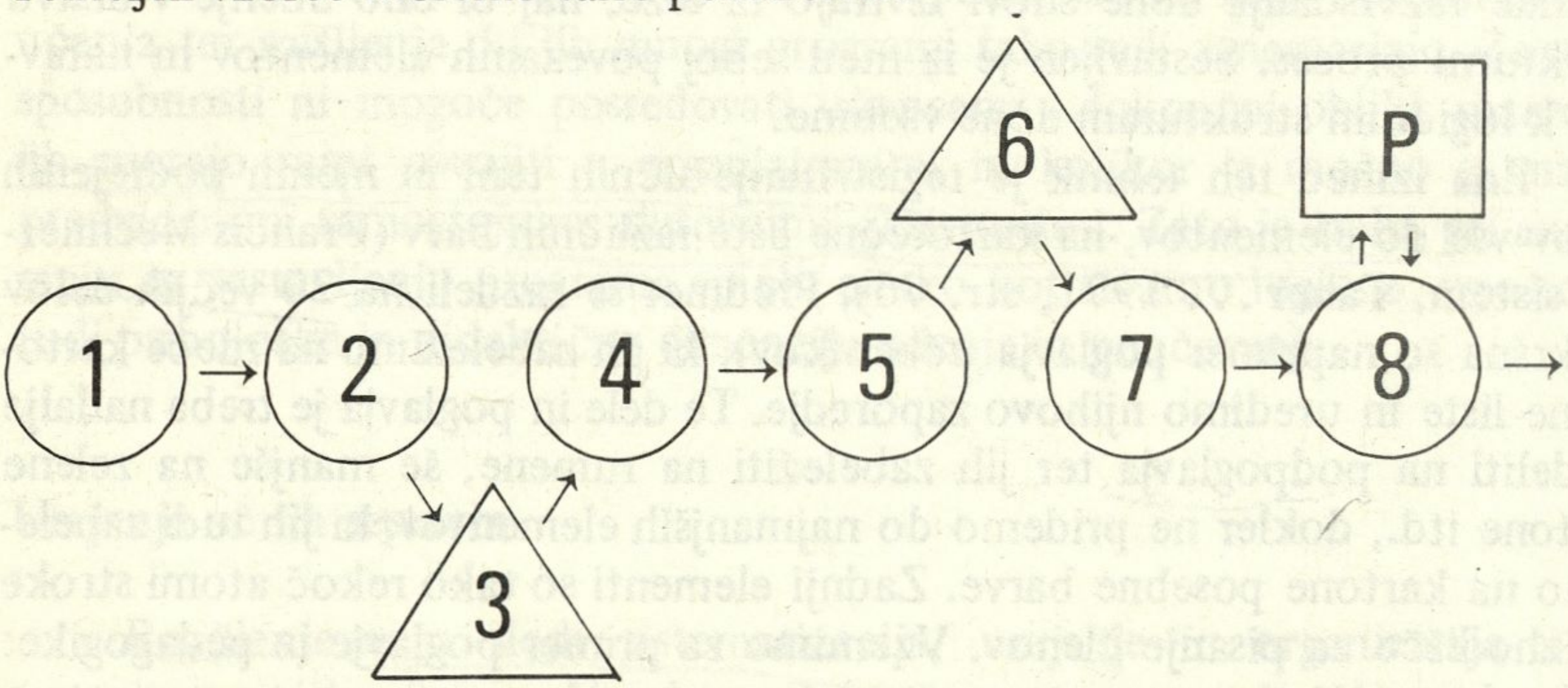
Tudi z metodo matric lahko uspešno ponazorimo odnose določenih kategorij. Vzemimo za primer matrico pravil, ki ugotavlja odnose med njimi. Pravila zabeležimo vertikalno in horizontalno, z določenimi simboli (npr. s številkami), v ustrezna polja pa vpišemo z različnimi simboli njihove medsebojne odnose (npr. O = nevtralni odnos, + = povezanost, – = nasprotje itd.). Grafično dobimo tako podobo: (Mužič 1968, str. 43).

PRAVILA	1	2	3
1		–	
2	0		
3	+		

Prav tako lahko primerjamo tudi odnose med nekimi logičnimi ali snovnimi elementi, pravili, zakoni itd. ter ustreznimi primeri, kakor tudi odnose med učnimi elementi in aktivnostmi učenca.

Ko so analizirani, izbrani in sistematizirani temeljni, informacijski in logični učni elementi ter spoznani njihovi medsebojni odnosi, je možno izdelati grafično shemo zaporednosti enot programa ali diagram poteka enot.

Temeljni vzorec moremo tako ponazoriti:



Krogi označujejo linearne enote, trikotniki razvejene enote, pravokotniki dodatne ali panel materiale, številke pa zaporednost enot.

Omejene metode so izraz prizadevanja, da bi izluščili v resnici bistvene učne elemente, da bi jih vsebinsko in logično čimbolj ter čim boljše povezali in se s tem obvarovali didaktičnega partikularizma. Navsezadnje je temeljni namen razčlenjevanja vsebine dojeti njeno celostno bistvo. Obstajajo resne nevarnosti, da se to navidezno nasprotje spremeni v resnično, če so zanemar-

jeni dialektični odnosi med delom in celoto. Zato je treba na tej stopnji programiranja hkrati upoštevati obe poti: analitično, od poglavja do enote, člena in sintetično, od člena do poglavja.

OBLIKOVANJE ČLENOV

Po podrobnejši analizi in ureditvi učnega gradiva je možno pristopiti k oblikovanju členov. Ker je zgradba člena dokaj zahtevna in odgovorna naloga, jo bomo nekoliko bolj razčlenili.

Na vprašanje, kaj je člen, bi odgovorili, da je po obsegu in zahtevnosti optimalna logično zaokrožena navzdol in navzgor povezana učna enota ali korak, ki je didaktično prirejen za samostojno učno aktivnost. V členih, ki so neposredno napotilo za akcijo, se stekajo in z njimi uresničujejo temeljne zahteve in prednosti programiranega pouka. Zato je od tega, kako le-ti vodijo in upravljajo učni proces, v največji meri odvisna njegova učinkovitost.

Po svoji pedagoško-didaktični funkciji in glede na učne strategije govorimo o različnih tipih členov. Uvodno-motivacijski naj zbudijo pri učencih učno razpoloženje in zanimanje za neko učenje. Ti so pri programiranem pouku, ko se učenci sami učijo, še posebej pomembni, v programih pa žal večkrat zanemarjeni. Členi za ponavljanje so namenjeni kot nam že beseda pove ponavljanju ožjih ali širših učnih enot. Podobno funkcijo imajo še kriterijski (terminalni) členi, le da je njihovo težišče na preverjanju in kontroli znanja. Učence bodo zelo aktivirali instruktivni členi, ki vsebujejo podrobnejša navodila za izvedbo neke zapletenejše operacije. Najpogostejši in najzahtevnejši pa so splošni členi, členi za pridobivanje novega znanja, oziroma za razvijanje določenih sposobnosti in spretnosti.

Zgradba posameznih členov se ravna po njihovi funkciji, večkrat bo podobna klasičnemu besedilu (npr. motivacijski člen) aplikativnim nalogam, učnim listom (členi ponavljanja), testom (kriterijski členi), delovnim navodilom (instruktivni členi) itd. Najbolj značilna je zgradba člena za pridobivanje novih spoznanj in sposobnosti. Deli se na

- informativni del,
- nalogo, ki sledi informaciji,
- rešitev naloge in
- povratno informacijo.

Čeprav je omenjeno zaporedje delov člena značilno za večino tovrstnih programov, to ne pomeni, da se vrstni red teh delov ne bi mogel spremeniti, če je to v interesu učne vsebine in naloge učenja. Pogosto bo naneslo, da bo del ali cela informacija vključena že v nalogo. Še naravnejša pa bo induktivna zgradba člena, ko sledi neko spoznanje ali informacija iz konkretne situacije.

Informacija

Ta pojem pomeni v teoriji programiranega pouka oziroma v teoriji informacij več kot le navadno sporočilo v vsakdanjem jeziku. Na tem mestu je informacija vsakršno spoznanje, odnos, funkcija ali izkušnja, namenjena informiranju, razvijanju in spreminjanju učenca. Njen namen je omogočiti učencu nek vnaprej predviden odziv. Vendar ne slep, marveč takšen, ki vključuje kritičnost, dvome, ugovore, primerjave, spraševanje in druge procese aktivne miselne mobilnosti.

Iz omenjene vloge je že moč sklepati o pomembnosti informacije in njene zgradbe, saj se s pomočjo „vhodne" informacije prične upravljanje in kontrola celotnega učnega procesa. Že od tod izvirajo mnoge motnje učenja.

Za informacijo je pomembno predvsem to, da ustreza učnemu namenu, ki pri sodobnem učenju ne more več zanemarjati učenčevega mišljenja in sposobnosti miselnega transfera. Za učinkovito učenje ni dovolj pasivno sprejemanje in odlaganje informacij v spomin učenca (kot pri računalniku), marveč mu je treba omogočiti ustvarjalni odnos do njih. Zato je pomembno, da so povsod tam, kjer je možno, informacije čimbolj problemsko, funkcionalno in dialektično zgrajene, ne pa poplitveno in pripovedno nanizane ter servirane v dokončni obliki. Novi in težji pojmi naj se pojavijo v več informacijah in nalogah, vendar v drugačnih zvezah in v drugih zornih kotih. Namen teh kombinacij naj ne bo zgolj ponavljanje, marveč variiranje učnih in aplikativnih aktivnosti učencev. Enaka pozornost kot racionalnim mora biti posvečena tudi vrednostnim dimenzijam informacije, saj je enotnost vzgajanja in učenja nerazdružljiva tudi v pogojih programiranega pouka.

Kvaliteta informacij in celotnega učenja je v veliki meri odvisna od virov in oblik informacij. Začetni programi so bili sestavljeni predvsem z besedili, pripovedno. Danes se tem sicer še vselej najštevilnejšim besednim virom znanja vse bolj pridružujejo avdio vizualna tehnična sredstva, ki besedilo dopolnjujejo, ponazarjajo ali pa so sama temeljni izvor znanja, hkrati pa angažirajo več človekovih zaznavnih in spoznavnih kanalov. Med temi viri se vzpostavijo različne interakcije, primerjanje, dopolnjevanje in poglabljanje, ki bistveno vplivajo na zgradbo in kvaliteto učenja. Znano je, da je reakcije lažje zdramiti in mobilizirati, če so spodbujene z več in različnimi dražljaji hkrati, ki se medsebojno dopolnjujejo in usklajujejo. Programi ne smejo biti uniformirani niti v pogledu virov niti v pogledu metod in oblik učenja. Uporabiti je treba vse vire, ki so na voljo, in metodične možnosti, ki jih nudi neka učna tema in pogoji dela.

Zelo aktivirajoči so lahko programi, če se navezujejo in dopolnjujejo z dopolnitvenimi besedili, prilogami (paneli) in drugim priročnim gradivom, ki največkrat ni programirano, pa tudi ne didaktično prilagojeno. Zato morajo biti navedena v programu navodila, kako ga vključevati in uporabljati. Panel ni namenjen le enemu členu, marveč večjemu delu programa.

Tudi predznanje, izkušnje in še zlasti delo učencev kot vir znanja sodobnemu programu niso tuje. Vse bolj se povezujejo slušne, vidne in ročno gibalne delovne strukture. Zlasti v marksistični didaktiki dobiva učenčeva praksa ne le pomen vira in merila znanja, marveč je hkrati tudi sredstvo neposrednega učenja in spoznavanja. Tudi delo mora biti programirano tako, da so dane v informativnem delu člena učencu podrobnejša navodila, kako naj delo poteka.

Vendar je ob vseh modernejših virih znanja učitelj kot temeljni ali dopolnilni vir še vselej nepogrešljiv. Sposobnost prilagoditi se potrebam učencev, ustvarjalnost, variabilnost, sugestivnost, neposredni stik itd. so še vedno njegove velike prednosti, s katerimi more oplemenititi in povezati druge vire.

Ker smo o velikosti učnih korakov že govorili, poudarimo na tem mestu le, da mora biti obseg informacije usklajen z naravo informacije, z njeno težavnostjo in z dojemljivostjo učencev. Predvsem se je treba ravnati po skladnosti med smislom in obsežnostjo informacije. Po navadi je treba bolj zahtevne in zapletene, učencem predvsem tuje misli obsežnejše razčleniti (to velja zlasti za učence z manjšimi učnimi zmožnostmi) kot pa lahko razumljive in deloma že znane informacije.

Obseg informacije je odvisen tudi od tega, kako je oblikovana. Čimbolj razumljivo, natančno in dostopno je izražena, tem manj besed bo treba, da jo bodo učenci razumeli. V tej zvezi nikakor ne bi smeli omalevaževati didaktičnih pravil o postopnosti pouka. Teorija informacij še zlasti upošteva odnos med znanim in neznanim, ko govori o redundantnosti informacij.

Prav tako bi morala biti odvisna obsežnost informacije od individualnih sposobnosti učencev, ki jim je namenjena. Sposobnejši učenci zmorejo kognitivno obvladati obsežnejše logične strukture, odnose in informacije, drugi pa potrebujejo za to več časa ali pa tega sploh ne zmorejo. Zmogljivost vsakega učenca se individualno spreminja.

Razumljivo je, da je odvisno to še od drugih dejavnikov npr. od učenčevega učnega položaja, uspehov in neuspehov, motiviranosti, učnega razpoloženja itd. in ne le od nadarjenosti.

V zvezi z informacijo je zelo aktualno vprašanje, po kakšnem metodološkem načelu naj bo zgrajena. Analiza učiva dokazuje, da lahko skoro vsako verbalno vsebino delimo na pravila in primere. Temu primerno je lahko zgrajeno učenje deduktivno, torej izhajajoč iz pravil ali pa nasprotno, induktivno.

Danes prevladujejo programi, ki so zgrajeni po deduktivnem zaporedju ali RULEG – sistemu, kjer je pravilo pred primerom, primer pa ima največkrat tudi že funkcijo naloge. Npr. po tem pravilu je sestavljen naslednji člen: Trikotnik, ki ima na osnovnici enaka kota, se imenuje enakokrak trikotnik. Nariši trikotnik z enakima kotoma in ugotovi dolžino njegovih stranic!

Čeprav je pri pouku marsikdaj potrebna in možna ta pot, je treba vendarle poudariti, da je pri programiranem pouku prevečkrat izbrana. Programi, ki so zgrajeni po deduktivni poti, so pogosto v nasprotju, tako s psihološkimi, kakor tudi s spoznavno teoretskimi in didaktičnimi temelji človekovega spoznavanja. Znano je, da gre razvoj otrokovega abstraktnega mišljenja prek konkretnih in situacijskih stopenj, in da je splošno najbolje in tudi najhitreje dojeto, kadar ga spozna in dojame človek po induktivni poti, kadar ima možnosti, da sam išče splošno v konkretnem, nazornem in prek njega. Znanje, ki ga posredujemo učencem v dokončni obliki, običajno ni dosti vredno. Spričo tega bi morali programi bolj upoštevati induktivno gradnjo programov (EGRUL–sistem), torej tehniko, ki izhaja iz primerov, opažanj, opisov, problemov, nasprotij itd. in vodijo k taki ali drugačni posplošitvi. Tak je npr. tale člen: „Gotovo si že opazil, da je strop temnejši, bolj umazan nad kakršnim koli grelnim telesom (peč, radiator). Pojasnilo tega pojava je razmeroma preprosto. Zrak nad pečjo ali radiatorjem je posebej segret; topel zrak pa se dviga in nosi s seboj tudi številne prašne delce, ki se nato primejo stropa, tako strop nad pečjo počasi potemni.“ (Hardmann 1970).

Taki primeri so sicer manj ekonomični, so pa gotovo bolj ustvarjalni. Marsikdaj pa bo moč kombinirati obe tehniki, to se pravi, da bodo eni členi grajeni induktivno, drugi pa deduktivno.

Podobne ugotovitve veljajo za matetično programiranje (grš. mathesis = usvajanje znanja), ki skuša preseči ustaljene načine programiranja. Ta smer posveča veliko pozornost analizam gradiva in povezavam med deli in celoto, posplošitvam in velikosti učnih korakov. (Več o tem glej Mužić 1968, str. 27, 115, 121.)

Med drugim je značilno za to smer tudi tako imenovano retrogradno programiranje. Učence naj bi najprej spoznal v grobem ali pa tudi ne, neko učno enoto v celoti, nato pa prične s podrobnejšim obravnavanjem od zadnjega člena k prvemu. Ta pot se utemeljuje s tem, da učenca končni cilj bolj spodbuja kot pa njegov začetek. Obvladanje zadnjega člena naj bi motivacijsko vplivalo na vse njegove nadaljnje učne korake, ki so povezani z njimi. Ker smo o tem že govorili, poudarimo še enkrat, da je tako spodbujanje običajno na trhlih nogah, kakršno je pač vsako spodbujanje, ki ne izhaja tudi in predvsem iz razumevanja učne snovi. Kako bo učenec razumel konec, če mu je premalo ali pa celo ne poznan začetek? In kako bo razumel nadaljnje, oziroma retrogradne člene, če mu ni jasen zadnji, torej tisti, iz katerega učenje izhaja. V takih primerih bi bilo naivno misliti, da ga spodbuja „vpogled“ v celoto in da bo razumevanje celote osvetljevalo tudi njegove dele. Zato je tak retrogradni način programiranja morda primeren za priučevanje rutinskih spretnosti, nikakor pa ne za zavestno učenje. Treba je vedeti, da se s strukturiranjem informacij rešuje tudi vprašanje učne motiviranosti učencev.

Vendar velja pripomniti, da tudi induktivna pot ni imuna pred slabostmi. Najnevarnejša je tista, ki zadržuje učenca pri poplitvenem znanju na površju, pri primerih, opisih in opažanjih, torej pri faktografskem in pozitivističnem znanju, ki samo zase nima formativne vrednosti. Zato je v tej zvezi treba poudariti tudi pozitivne vplive deduktivnega RULEG–sistema, ki ne ostaja le pri izkušnji in konkretnem, marveč skuša pripeljati učenca do bistva stvari. Po zaslugi te tehnike je v programih več logike, temeljnih pojmov, pravil, zakonitosti itd. manj pa obrobnih informacij, primerov, opisov in drugega ponazoritvenega pozitivističnega gradiva, ki samo zase mimo bistva nima večje spoznavne vrednosti. Induktivna pot oblikovanja programov bi morala te prednosti ohraniti s tem, da se njeni členi iztekajo v dedukciji, ali pa s kombinacijo tako, da bodo eni členi grajeni bolj induktivno, drugi pa bolj deduktivno.

Naloga

Da bi učenec informacijo aktivno sprejel in predelal, je potrebna hkratna aplikacija in uporaba znanja, ki se uresniči v nalogi. Ta del učnega člena je pomembna posebnost programiranega pouka, zlasti pri verbalnem in simbolnem učenju, ko učencu, za razliko od motoričnega in praktičnega učenja, kjer so uspehi izraženi v konkretnih rezultatih, ni vselej znano, ali je na pravi učni poti. Vključevanje nalog v programirani pouk naj bi to pomanjkljivost odstranilo in hkrati konkretiziralo tezo, da mora potekati učenje na konkretni način in da je bistvo učenja spreminjanje učenčevega ravnanja. Pojme, informacije, znanje in druge učne vsebine si je treba namesto po verbalni poti pridobivati operativno in jih tudi takoj prenesti v spretnosti in uporabo. Stopnja prenosa oziroma uporabnosti znanja je eden od osnovnih kazalnikov učenčevih ustvarjalnosti in učnega uspeha. Gre za tesno povezavo med teorijo in prakso, ki se v sodobnih šolskih reformah vedno bolj uveljavlja. Po tej poti je možno znanje bolje usvojiti pa tudi utrditi, preveriti in motivirati. Vendar je treba paziti, da kontrola kot dejavnost ni predimenzionirana, v škodo učenju in spoznavanju v procesu dejavnosti, kar pri programiranem pouku ni tako redko.

Vrednost naloge v zgradbi člena ne bi dovolj določili, če ne bi poudarili še ene njene bistvene funkcije. V njej se mora izražati ne le začetno ravnanje, ki je bilo z učenjem doseženo, marveč predvsem njegova notranja dejavnost, njegova vmesna aktivnost med vhodno in izhodno informacijo oziroma med začetnim in končnim ravnanjem. Naloga ni le norma nekega ravnanja, marveč hkrati tudi sredstvo učenčevega intelektualnega in motoričnega razvoja, teoretičnega in aplikativnega mišljenja.

Seveda tega poslanstva ne opravi vsaka naloga, marveč le tista, ki je po svoji sestavljenosti, odnosih in problemskosti sposobna optimalno angažirati in razvijati logično mišljenje učencev ter njegove druge miselne in spoznavne procese. Žal moramo ugotoviti, da je v današnjih programih programiranega pouka takih nalog še sorazmerno malo, in da so naloge še vedno pretrd oreh za marsikaterega programerja.

Pogosto se zožuje pojem ravnanja ali operacije na tisto, kar je navzven vidno, zanemarjajo pa se notranje komponente ravnanja in tiste, ki so v neposrednem in posrednem odnosu ter povezane s potjo do rezultata. Pri klasičnem pouku je večkrat tako, da učenec neko spoznanje razume, vendar ga ne zna praktično speljati. Pri programiranem pouku pa obstaja nasprotna nevarnost, učenec opravlja neko operacijo, rešuje nalogo, ne da bi dovolj razumel, kaj počne. Zato je treba informacijo in nalogo po smislu in odnosih čimbolj povezati, ter v obeh predvideti in planirati kolikor je to mogoče, katere duševne aktivnosti in procese bosta v učencih sprožili in razvijali. Treba je torej spoznati in opisati tako postopke reševanja neke naloge, kakor tudi duševne procese, ki jih bo to reševanje v učencih aktiviralo. V nalogi kot objektu mišljenja mora biti prav tisto, kar je bistvo učenja. Le tako je moč upravljati ne le mehanično reševanje nalog, marveč tudi instrument tega reševanja, torej mišljenje. Naloga, ki je usmerjena zgolj k zunanjim rezultatom, zanemarja pa pot do njih in značaj sproženih duševnih aktivnosti, nima posebne formativne vrednosti in ne ustreza zahtevam, da se mora učenec učiti ne le s poslušanjem in gledanjem, marveč z lastnim adekvatnim angaži-ranjem. Zato mora biti zgradba nalog in programa sploh močno odvisna tudi od funkcije vsakokratnega vmesnega ravnanja, od tega, kar hočemo doseči v glavah učencev.

Avtorji nalog, ki naj ustrezajo omenjenim zahtevam, bi morali: poznati smoter oziroma znanje ali sposobnosti, ki si jih morajo učenci pridobiti, predvideti duševne procese, ki so za tem smotrom in hkrati z njim angažirane, ugotoviti aktivnosti, ki bodo sprožile načrtovane duševne procese, določiti postopnost in logično zaporedje teh aktivnosti v skladu z učenčevimi razvojnimi in individualnimi zmožnostmi, najti ustrezne naloge, ki bodo sprožile in razvijale te aktivnosti in opremiti naloge s potrebnimi navodili ter pobudami v skladu z razvojnimi in individualnimi možnostmi učencev.

V programih se pojavljajo naloge v različnih oblikah. Običajno so najustvarjalnejše naloge, ki so povezane s kompleksnejšo psihomotorično aktivnostjo učenca. To so naloge, ko mora učenec na podlagi informacije in drugih pripomočkov opraviti poskus, izdelati model, zbrati in urediti informacije, pokazati znanje na šolskem vrtu, v kuhinji, delavnici itd. Pri omenjenih nalogah pride, če so seveda pravilno zgrajene, učenčeva divergentna miselna samostojnost najbolj do izraza, kakor tudi ustvarjalne povezave med teorijo in prakso. Žal moramo ugotoviti, da je tovrstnih nalog v programiranih materialih še vedno mnogo premalo.

Mnogo navzkrižij so zbudile v programiranem pouku naloge v sebi ali odgovori v mislih. To so aktivnosti učencev, ki niso razumljivo izražene.

Vemo, da so se začetniki programiranega pouka zavzemali le za izrazne aktivnosti in sicer predvsem v pisni, manj pa v ustni in praktični obliki, kar je spričo njihovega stališča, da se je možno učiti le prek ravnanja (learning by doing) in da mora biti ravnanje prej povzročeno, preden je lahko naučeno, tudi razumljivo. Zanje tiho branje ali razmišljanje le v sebi, ki bi ga zagovarjal na poti do „zagledanja", „uvidenja" kak geštaltist, nikakor ni bilo sprejemljivo.

Danes že obstajajo raziskave, ki potrjujejo, da je učna aktivnost „v sebi", brez sprotnega operacionaliziranja naučenega, marsikdaj ne le bolj ekonomična, marveč celo učinkovitejša. (Evans, Glaser, Homme 1959.) Vselaj pa mora taka aktivost predhoditi zunanji, da bi bila ta navzven izražena aktivnost smiselna in zavestna. Čeprav je treba, kadar je primerno, negovati tudi učenje brez neposrednega in navzven izraženega odgovarjanja, pa je na splošno vendarle učinkovitejše tisto učenje, ki je povezano s svinčnikom v rokah, z operativno izraženimi odgovori ali rešitvami, z aplikacijami znanja, torej učenje, ki dialektično povezuje interiozirano in eksteriozirano učno aktivnost. Moramo pa poudariti, da sama operacionalizacija znanja in pogostost tega početja še ni dovolj in porok za uspešno učenje. Važnejše je vprašanje, kakšne narave je učenčeva zunanja aktivnost.

Danes še vedno prevladujejo eksplicitne verbalne pisne naloge, ki so bodisi konstrukcije, ko učenec odgovor sestavi, največkrat pa dopolni, in pa izbirne, ko učenec iz več danih rešitev ali odgovorov izbere pravilnega.

Nekateri predlagajo združevanje obeh tehnik. Učenec informacijo in nalogo skrbno prebere, najde in izoblikuje odgovor, najprej v sebi ali pa ga zapiše, nakar išče med alternativami tistega, ki mu odgovarja. Ta postopek s primerjavo med lastnim in danim odgovorom je dober, saj učenca dodatno miselno aktivira in preprečuje napačne odgovore.

Konstruiranje odgovora

Tehniko konstruiranja odgovora (constructed respons) je z vidika teorije o učenju zlasti zagovarjal Skinner. Izbiranju odgovora (multiple choice) je nasprotoval z dokaj konstruktivnimi utemeljitvami, češ da namen učenja ni v prepoznavanju, marveč v aktivnem konstruiranju. Učenec naj ne bi zvedel le, kaj je pravilno, marveč tudi, zakaj je pravilno. Poleg tega se je Skinner celo bal, da bi pri izbiranju odgovora prišlo do podkrepitve napačnega odgovora, za učne napake je bil pa zelo občutljiv.

Vendar se omenjena učna načela v Skinnerjevih programih niso kaj dosti potrjevala. Prej ko slej je ostal le zavajajoč naslov te tehnike, kajti pojem „konstruirati" spominja na samostojnost in ustvarjalnost učenca.

Zato imenujemo nekateri konstruirane odgovore kar aktivni odgovori (Schiefele–Guenter – Huber 1972, str. 76).

V resnici je pri Skinnerjevih in drugih tovrstnih odgovorih te aktivnosti prevečkrat bore malo. Odgovori se kar ponujajo ali pa so opremljeni s tolikšnimi sugestijami in razdeljeni na tako majhne korake, da jih učenci z lahkoto zmorejo. Skinnerjevo učenje je bilo pod velikim vplivom asociativne teorije, ko je bilo ponavljanje proglašeno za „kraljico modrosti". V tem stilu sta npr. zgrajeni naslednji konstrukcijski nalogi: „Programirani pouk je nova tehnika urejanja pogojev za učenje. Torej p . . . . . i pouk je ena od učnih tehnik". Taka je npr. tudi naslednja naloga: „Celsius in Fahrenheit sta temperaturni skali. Kelvin-je tudi . . . . . " (Klaus 1961, str. 266). Ali, ko so učenci v informativnem delu člena spoznali, da je krožnica kriva, sklenjena linija v ravnini, pri kateri so vse točke enako oddaljene od središča, morajo odgovoriti na naslednjo nalogo: „Če ima nek geometrijski lik take značilnosti, se imenuje . . . . . " (Landa, 1965, str. 38).

Za konstrukcijske naloge se trdi, da so dobre, ker pripeljejo učenca do samostojnega spoznanja na podlagi pravilno ugotovljenih soodvisnosti z informacijo. V resnici pa za take odgovore ni potrebno nikakršne miselne aktivnosti, zadostuje navadna asociacija med informacijo in nalogo. Poleg tega se pozablja, da je ponavljanje sicer pomembno, toda mnogo premalo za razumevanje. Učenec lahko nič kolikokrat nekaj ponovi, pa zato tega ne bo prav nič bolje razumel, če je ponavljal nekaj, kar ne razume. Tega se premalo zavedajo tudi učitelji, kadar zadolžujejo učenca z večkratnim prepisovanjem nečesa (za kazen), kar ne razumejo.

Po obliki je konstrukcijska tehnika raznovrstna. Največkrat se sestoji konstruiranje v tem, da učenec v že danem odgovoru dopolni manjkajočo črko, besedo ali večji del besedila npr. vrsto, verz ipd. (kontekstualna semantizacija). Boljše so naloge, ko mora učenec po logičnih merilih urediti pomešane podatke, pojme ali druge simbole, kar zahteva od njega večjo koncentracijo. Tudi opisovanje nečesa ali označevanje nekih lastnosti sodi h konstrukcijski tehniki. Največjo vrednost pa imajo naloge, ki zahtevajo od učencev, da na podlagi nekih premis ali podatkov (informacij) samostojno odkrijejo in formulirajo rešitev nekega problema. Pri takih nalogah obstajajo mnoge možnosti za variiranje učenčevega miselnega odnosa do učiva in za poglabljanje vanj, zlasti še, če so vključene poleg besedila še skice, slike in druge grafične ilustracije, ki vpeljejo v program dodatne miselne razsežnosti. Take naloge so razumljivo mnogo ustvarjalnejše kot pa zgolj izpopolnjevanje praznih mest v odgovorih.

Žal radi očitajo zahtevnejšim oblikam konstruiranja nalog, da so časovno in prostorsko neekonomične. Zato se jim programirani pouk rad izogiblje, ne le pri občih, marveč celo pri kriterijskih členih in besedilih, kjer bi sicer morala priti učna originalnost in samostojnost znanja učencev čim bolj do izraza.

S tehniko izbiranja pravilnega odgovora je pričel že Pressey. Pod vplivom Thorndikovega asociativnega učenja išče učenec s to tehniko zvezo med informacijo in pravilnim odgovorom. Pozneje je povzel to tehniko Crowder in z njo močno nasprotoval Skinnerjevemu izpolnjevanju praznega prostora v že v naprej fomuliranih odgovorih.

Vendar vsebuje tudi tehnika izbiranja odgovora, ki je pogostejša pri razvejenih programih, mnoge testom podobne nevarnosti. Čeprav mnogi menijo, da navaja učence na dobro spoznavanje in primerjanje, na razlikovanje (diskriminacijo) pravilnih odgovorov od nepravilnih, na iskanje utemeljitev za ta ali oni odgovor, ji drugi utemeljeno očitajo, da navaja učence na ugibanje, na učenje s pomočjo poskusov in zmot, da utrjuje nepravilno izbrane odgovore, da ne ugotavlja, kaj učenec obvlada in česa ne, da zavira miselno izražanje in formuliranje, da spodbuja le prepoznavanje, manj pa resnično spoznavanje itd. Nekateri svetujejo, naj bodo odgovori izbiranja v osnovi vsi pravilni, le da je povsem pravilen samo eden. S tem bi se bilo moč izogniti nevarnosti, da bi si učenci utrjevali odgovore, ki bi bili povsem napačni.

Tudi izbor odgovora je lahko do neke mere ustvarjalen, če ni obzorje izbora učencu vnaprej dano, marveč ga mora sam poiskati. Učenec bi moral pravilni odgovor najprej samostojno iskati, najti in spoznati, ter ga nato identificirati z danimi odgovori. Gre v bistvu za kombinacijo ne mehanskega, marveč ustvarjalnega konstruiranja in izbiranja odgovora, za kombinacijo, ki je mnogo bližja zavestnemu iskanju rešitev kot pa izbiranju med naprej danimi odgovori. Najučinkovitejše dojamemo in si zapomnimo, kar je objekt aktivne miselne dejavnosti, zato je zmotno misliti, da je z navadnim izborom pravilnega odgovora že zagotovljeno tudi razumevanje znanja. Se pa temu namenu lahko približa, če je tako zastavljeno, da je sredstvo za razvijanje samostojnega mišljenja, če mora učenec ob več možnostih v resnici tudi več razmišljati. Človek je v življenju pogosto na križišču, ko se mora odločati na podlagi izbiranja. Zato je prav, da ga že šola na to pripravlja in usposablja. Hkrati pa je treba vedeti, da se je treba v življenju učiti in odločati tudi drugače, predvsem tako in tedaj, kadar smo brez vsake podlage in v okoliščinah, ki vsebujejo več možnosti za rešitev, oziroma za odločitev. Če se tega ne zavedamo in če učenci pri učenju nimajo priložnosti spoznati te resnice, obstaja nevarnost, da bomo njihovo spoznavanje, odločanje in izbiranje rešitev poenostavili in šablonizirali. Pa ne le njihovo mišljenje, marveč tudi njihov značaj. Mišljenje v naprej danih alternativah more škodljivo vplivati na celotno človekovo osebnost. Postala bo nedinamična, neustvarjalna in regidna do drugih odločitev in njej tujih pogledov. Taka osebnost pozna vselej in za vsako situacijo le en izhod, oziroma le en odgovor.

O prednostih te ali one tehnike obstaja več eksperimentalnih raziskav. Na splošno dajejo nekaj več prednosti konstrukcijski tehniki. Učenci naj bi se po tej poti v znanje bolj poglobili, ga bolj utrdili in lažje uporabljali. Ji pa očitajo časovno neekonomičnost. Zaradi tega in pa zato, ker je izbiranje in posredovanje pravilnega odgovora ter povratne informacije lažje mehanizirati (s pomočjo tastature, svetlobnih signalov, mehansko zaporo programa, če je odgovor napačno izbran, se mnogi bolj navdušujejo za tehniko izbiranja odgovora.

Ne glede na tehniko odgovarjanja imajo naloge v okviru programiranega pouka dostikrat zelo malo skupnega s pravim problemom, z nalogo, pri kateri bi učenci morali neko resnico ustvarjalno aplicirati v novih praktičnih ali logičnih okoliščinah. Bolj kot za to gre pri večini tovrstnih verbalnih nalog za ponavljanje in utrjevanje nekega spoznanja, ki ga učenec dobi tako ali drugače iz informativnega dela člena, v duhu Thorndikovega „zakona vaje". Skinner in njegovi nasledniki dosti zahtevnejših namenov s temi nalogami niti niso imeli. Navsezadnje je marsikdaj tudi to potrebno in koristno, zato tem nalogam ne bi kazalo nalagati prezahtevnih didaktičnih funkcij. Kljub temu se je treba izogibati nezahtevnim rekapitulacijam in si prizadevati, da bi vključevale naloge več logičnih odnosov, da ti odnosi ne bi bili tako trivialno soodvisni in da bi zahtevalo iskanje neke variable oziroma reševanje nekega problema več poglobljenosti, poskušanja, kombiniranja, nove asociacije, upoštevanje določenih meril, pravil itd. Zdi se mi, da je z vidika omenjenih zahtev boljša tale naloga: Učenci so spoznali, da se večina kovin pri segrevanju razteza in da je nihalna doba nihala odvisna od dolžine nihala. Na podlagi tega spoznanja morajo učenci ugotoviti, kolikšna bo doba, pot nihala nekega mrzlega dne: a) krajša, b) daljša (Klaus 1961, str. 266).

Jasno je, da v nalogi ni mogoče od učencev zahtevati bistveno več in bistveno kaj drugega kot tisto, kar jim je bilo dano v informaciji. Učenec mora biti usmerjen k logičnim komponentam, njihovi strukturi in soodvisnostim že v informaciji in ne le k golemu rezultatu. Naj še enkrat poudarim in ponazorim z naslednjo nalogo, da pravilen rezultat še ni vedno zanesljiv dokaz učenčevega znanja in razumevanja. „Npr. učenec rešuje zelo preprosto linearno enačbo $2x = 4$ in dobi koren $x = 2$. Rešitev je pravilna. Včasih pa učenec razloži, kako je to dobil takole: „Na obeh straneh enačbe sem odštel 2". Učitelj, ki to sliši, takoj spozna, da učenec snovi sploh ne razume. Če bi gledal samo rezultat, to je učenčev odgovor, tega ne bi vedel." (Vogrinc 1966, str. 24).

Učne sugestije sodijo v kategorijo učne pomoči. Ta pomoč pa je lahko različna. Biti more bolj neposredna ali pa bolj posredna. Posredna pomaga učencu do čim bolj samostojnega razumevanja nečesa ali rešitve nekega problema. Taka pomoč ne zavira, marveč pospešuje učenčevo samostojnost ter ustvarjalnost in je zato sestavni del poučevanja in učenja.

Sugestije ali „zavarovanje pravilnega odgovora" učencev v okviru programiranega pouka sodijo k neposrednim oblikam učne pomoči, ki učencem odgovore ali rešitve zelo približa ali pa že kar polaga na jezik. Od tod sporost njihove didaktične vrednosti.

Učne sugestije sodijo med temeljne značilnosti in posebnosti programiranega pouka in so nadomestilo za neposredno učiteljevo učno pomoč pri klasičnem pouku. Ta učna pomoč mora biti metodično vključena že v programe, kajti brez te bi bilo individualno učenje zelo oteženo, marsikdaj pa tudi nemogoče. Programi brez vsake pomoči na kočljivih in težjih učnih mestih bi morali biti silno lahki, da bi jih učenci zmogli. Taki programi bi bili naravnani na obstoječe, aktualne zmožnosti učencev, ne bi pa spodbujali njihove perspektivne intelektualne ravni.

Učne sugestije so potemtakem poleg kratkih učnih korakov in podkrepitev sredstvo, da bi učenci učivo pravilno dojeli, da bi znali spoznanja uporabljati s čim manj napakami in da bi bilo učenje čim lažje in privlačnejše. Pokazalo se je, da učenje po modelu dražljaj–reakcija–podkrepitev teh namenov ne uresniči povsem, zato so se med dražljaje in reakcijo vrinile še sugestije, ki naj dvignejo koncentracijo, pazljivost in voljo učencev pri učenju.

V zvezi s sugestijami ugotovimo nekaj problemov. Najprej vprašanje, čemu naj bodo učna pomoč oziroma sugestije namenjene, ali neposrednim rezultatom in rešitvam ali pa postopkom in potem, ki vodijo k rezultatom. Sugestije, ki so namenjene zgolj rezultatom, in teh v programih ni malo, zanemarjajo temeljno spoznanje, da se mora učenec učiti sam in da s sugeriranjem rezultatov ni mogoče nadomestiti njegove čimbolj samostojne poti do njih in njegovega samostojnega iskanja. Zato bi morale biti učna pomoč in sugestije naravnane predvsem k procesom učenja in manj k rezultatom. Učencem naj pomagajo, kjer sami odpovedo, da najdejo pravo pot, po kateri bodo čimbolj samostojno prišli do zaželenega spoznanja oziroma sposobnosti.

Drugo vprašanje zadeva pravo mero pomoči, oziroma sugestij. Izogibati se je treba obeh skrajnosti: preveč in premalo. To vprašanje je aktualno tudi pri klasičnem pouku.

Zagovorniki obilne učne pomoči poenostavljajo zahtevo, da ne smemo od učencev ničesar zahtevati, česar jim nismo dali. Preneseno v učno prakso bi to pomenilo, da jim je treba nenehno stati ob strani, pomagati in obsipava-

ti z obilico sugestij, navodili in spodbudami tudi tedaj, kadar je ves ta instrumentarij odveč ali celo v škodo učenju. Ni treba poudarjati, da tako učenje učenca ne angažira, brez tega pa ni pospešenega razvoja.

Prizadevanje, da bi čim več učencev čimprej in s čim manj napak in truda obvladalo nek program, zamegljuje mnogim programerjem prave namene učenja in smisel za pravo mero učnega vodenja. Učenje, ki ne dopušča učencem nikakršne samostojnosti, jih trdo vodi tudi tam, kjer bi sicer sami varno stopali in jim praktično vse učivo prej pove, učence demotivira in deaktivira.

Podobne nevarnosti vsebuje tudi nasprotno stališče, po katerem naj ne bodo deležni učenci pri učenju nikakršne pomoči. V ozadju te teze je enostransko precenjevanje učenčeve samostojnosti, kot da bi jim bila že od začetka dana, poveličevanja didaktične vrednosti učnih napak in učenja s pomočjo poskusov in zmot. Izhajajoč iz načela, da je treba neplavalca vreči v vodo in prepustiti lastni iznajdljivosti, se misli, da se učenec sam največ nauči na svojih napakah. Taki učitelji skoparijo s pojasnili in navodili, odklanjajo poprejšnje analize nalog, nočejo odgovarjati na vprašanje učencev itd. Raziskave pa kažejo, da so učenci bolje uspevali, če so o nalogah skupaj z učiteljem prej razpravljali (Ludvig, 1965).

Tak stil vodenja more povzročiti pri učencih slepo poskušanje, mehanično učenje, poplitveno znanje in zakoreninjenje napak. V njih poraja naveličanost in utrujenost, kar slabi njihovo učno motiviranost in aktivnost.

Omenjenih dilem o vodenem ali nevodenem učenju ni mogoče urejati mehanično s poveličevanjem ene in odklanjanjem druge skrajnosti. Kakor smo že omenili spredaj, gre pri odnosih med bolj in manj vodenim učenjem za dialektično negacijo negacije, ko se v pravilno doziranem vodenju nahajajo pogoji in kali kasnejše samostojnosti. Kolikor razvitejši postajajo učenci, toliko bolj njihova miselna samostojnost zmanjšuje vlogo neposredne učne pomoči, čeprav je povsem v bistvu nikoli ne preseže, če je njen osnovni namen osveščati in če je težavnost pouka učencem najbolj prilagojena. Se pa ta pomoč močno spreminja po kvantiteti, kvaliteti in obliki. Če pravim, da mora biti težavnost učencem optimalno prilagojena, mislim, da mora biti individualizirana in korak nad njihovimi trenutnimi učnimi zmožnostmi. Če je pod njimi, je kajpak učna pomoč odveč, vendar je potem brez večje vrednosti za duševni razvoj učencev tudi tako učenje. Iz tega sledi, da je treba prilagajati učno pomoč učnim zmožnostim učencev in zahtevnosti učiva. Nikoli pa ne sme biti tolikšna in taka, da bi zavirala samostojnosti učenca. Gre potemtakem za značaj in vrsto učne pomoči. Če jo zelo splošno opredelimo, bi dejali, da so vredne tiste oblike posredne učne pomoči, ki prispevajo k razumevanju nečesa, odkrivanju težje dojemljivih vidikov in bolj zapletenih poti do rešitev. Mnogo bolj previdni pa moramo biti pri neposrednem sugeriranju pravilnih odgovorov in rešitev. V tem primeru sugestije zgubijo konstruktivno funkcijo učne pomoči.

Pri programiranem pouku naletimo na ene in druge oblike pomoči, razvrstimo pa jih lahko v dve kategoriji, v formalne in tematske sugestije. (Povzeto po Mužiću 1968, str. 71)

Formalne ali govorno asociativne sugestije so najmanj ustvarjalne, saj sugerirajo učencu bolj zunanjo zgradbo kot pa smisel odgovora. Običajno so to dražljaji, ki so del želenega odgovora. Skinner jih primerja s sufliranjem. Npr. francoska zastava je b . . . . m . . . . in r . . . . Uporabljajo se v pravopisne namene, kjer so pogoste napake in pa v primerih, ko je lahko pravilnih več odgovorov, programer pa želi samo enega. Imajo funkcijo diskriminativnih dražljajev in povezujejo določene odgovore. Učencu nakaže odgovor ali del odgovora že v informaciji člena, v katerem je tudi naloga. Sem sodijo sugestije v obliki prvih in zadnjih črk ali zlogov, podčrtavanja podobnih vsebin, debeleje tiskanih besed, puščic, ki kažejo, kje iskati pravilni odgovor, nadalje rime, števila črk in besed v stavku, dolžina praznega prostora, tipografske razlike (velike, male, kurzivne . . . črke), slike in še kaj.

Formalne sugestije pomagajo učencu, da pravilno izbira med različnimi odgovori, ni pa nujno, da bi jih razumel. Zato bi se jim bilo treba izogibati povsod tam, kjer niso primerne.

Vrednejše so tematske in semantično logične sugestije, ki so že bolj povezane s smislom člena in z asociacijami, ki spominjajo na vsebino informacije. Odvisne so od splošnih značilnosti spodbud, manj pa od zunanje oblike. Pravilni odgovor podprejo s pomočjo svoje vsebine, s pomeni in asociacijami. Npr., če žica žari, pravimo, da izžareva vročino in . . . . . (svetlobo) (Skinner 1958, str. 50).

Med tematske sugestije sodijo tudi ilustracije (razne sheme, grafikoni, slike), ki vzpostavljajo zvezo z vsebino člena npr. (pri učenju tujih jezikov). Pogosto je moč spomniti učenca na neko pravilo, s primeri iz tega pravila (indukcija) ali pa nasprotno, navedemo pravilo, da bi se učenec lažje spomnil primera (dedukcija). Koristne sugestije so lahko analogije, sinonimi, asociacije nasprotij, podobnosti, kraja, časa. Omenjene sugestije pomagajo učencem, da doumejo ta ali oni odgovor.

Kombinacije formalnih in tematskih sugestij ali sugestije na podlagi sledi, izvirajo iz prejšnjih učnih členov, ki jih je učenec že predelal. Znanje le-teh sugerirajoče vpliva na odgovore v naslednjih členih. Običajno je v začetku nekega programa več formalnih, pozneje pa več tematskih sugestij, ki vežejo učenca na vsebino.

Namen učne pomoči mora biti v tem, da se preseže, zato mora intenzivnost učne pomoči postopoma ugašati tako, da je učenec vedno bolj odvisen od samega sebe. Načini zmanjševanja pomoči so raznovrstni. Največkrat so sugestije vedno bolj redke in prikrite. Npr. v geografske obrise neke dežele morajo vnesti učenci vedno več elementov sami, ne da bi bili prej v obrisu že nakazani.

Povratna informacija

Povratna informacija je temeljna sestavina vsakega pogovora in potemtakem toliko stara, kolikor je staro človekovo sporazumevanje. Tudi šoli ni neznana, četudi v njej ni bila vselej upoštevana. Zato niso krive le objektivne težave šole, marveč tudi njene subjektivne slabosti, med drugim tudi precejšnje teoretično zanemarjenje tega vprašanja, saj se didaktika in psihologija nista dosti ukvarjali z njim. Zato pa je dobila povratna informacija toliko večjo veljavo v teoriji programiranega pouka in drugih sodobnejših didaktičnih oblikah, ki želijo učenje in poučevanje čimbolj zavestno upravljati. Ker smo o povratni informaciji že govorili, naj na tem mestu, ko razpravljamo o zadnjem delu člena, povzamem njene temeljne značilnosti.

Mnoge raziskave dokazujejo, da je pouk toliko uspešnejši, kolikor bolj sistematično je kontroliran in kolikor hitreje je vrednoten vsak njegov korak. V tem organiziranem vodenju in opravljanju učnega procesa ima povratna informacija izredno pomembno vlogo, saj je temeljna in nepogrešljiva sestavina dvosmernega učnega kroga med učencem in učnim virom, sestavina raznovrstnih zvez, po kateri se pretakajo najrazličnejše informacije med obema dejavnikoma pouka in učenja. Brez povratne informacije bi ostal sistem, ki učenje upravlja, torej največkrat učitelj, brez nujno potrebne usmeritve za uspešno načrtovanje, organiziranje in reguliranje pouka, saj uravnava povratna informacija ne le učenčevo, marveč tudi učiteljevo delo. Povratne informacije bi bile nesmiselne, če jih učitelj ne bi upošteval in če ne bi gradil učnega procesa na njegovih poprejšnjih posledicah in rezultatih. Od tod potreba po veliki intelektualni dinamičnosti in fleksibilnosti načrtovanja, pripravljanja ter izvajanja učiteljevega učnega dela. Mnoge motnje pri pouku izvirajo od tod, ker učitelj ni dovolj pozoren do povratnih informacij, jih napačno ocenjuje ali pa se jim pri svojem delu ni sposoben sproti prilagajati. Potemtakem je povratna informacija funkcija direktne zveze in toliko pomembnejša, kolikor zahtevnejše so informacije, to je učna vsebina oziroma smoter, ki naj bi ga učenci dosegli. Ker povezuje in omogoča funkcioniranje enega ali več povezanih sistemov, govorimo o funkcionalni vrednosti povratne informacije.

Razume se, da ni vsaka povratna informacija enako pomembna. Njena vrednost je odvisna od kvalitete in ažurnosti ne le učenčevih, marveč tudi učiteljevih odzivanj ter od njene prilagojenosti posebnostim učenca, učnih vsebin, nalog in okoliščin. Kadar so naloge preproste in pod zmožnostmi učencev, tedaj je povratna informacija brez prave vrednosti in jo je moč pogrešati.

Prav tako so v primerjavi z verbalnimi povratnimi informacijami zelo učinkovite tiste, ki so vsebovane že v učenčevem odgovoru ali v rešitvi. Pri tem mora učenec sam neposredno ali pa po preskusu ugotoviti, ne le pravilnost storitve, marveč tudi vzroke za njene morebitne pomanjkljivosti. Nalo-

ge, ki vključujejo povratno informacijo v obliki samokontrole, bi bilo treba bolj upoštevati, ker učence močno motivirajo in navajajo na samostojno delo.

Podoba in narava povratnih zvez in informacij, torej tistih, ki gredo od učenca k učnemu viru, kajpak nista statični in enkrat za vselej dani. Tako kot celotna teorija programiranega pouka se tudi povratna zveza nenehno razvija in spreminja.

Najprej, v behavioristični smeri programiranega pouka je bila v ospredju podkrepitvena oziroma motivizacijska in s tem tudi kontrolna funkcija povratne informacije, o čemer smo že govorili. Toda že Crowder se ni zadovoljil s to njeno zoženo vlogo in je zahteval, naj učencem predvsem pomaga popravljati napačne odgovore.

Pozneje so se vse manj zadovoljevali s povratnimi informacijami, ki le potrjujejo ali zanikajo pravilnost rezultata. Vse bolj postajajo v pomoč učencem, v smislu naslednjega primera: „Vaš odgovor, da je število 3578 deljivo s 3, je napačen. Verjetno niste dobro razumeli pojasnila. Povejmo še enkrat: število je deljivo s 3, če je njegova številčna vsota deljiva s 3. Iz katerih številk je sestavljeno naše število? To so 3, 5, 7, 8. Kaj je njihova vsota? To je: 3+5+7+8 in to znaša 23. Poštevanka nam pove, da število 23 ni deljivo s 3 . . . Število 3578 torej ni deljivo s 3. Preberite pazljivo to enoto še enkrat!“ (Vogrinc, 1966, str. 23).

Ta instruktivna funkcija povratne informacije se je vedno bolj utrjevala. Prilagajala se je odgovorom na vprašanja, ali je učenec sposoben, da se uči popolnoma sam, brez zunanje pomoči? Ali zmore rezultate svojega dela vedno sam objektivno oceniti in kontrolirati, da ugotovi morebitne pomanjkljivosti in vzroke zanje? Ali je vselej sposoben, da te pomanjkljivosti sam odpravi itd.? Razumljivo je, da teh zmožnosti učencev ne smemo podcenjevati, hkrati pa je razumljivo tudi to, da vsak učenec vsega sam ne zmore in da mu je treba pomagati, če naj bo učenje dvosmerno komuniciranje in pomoč učencem pri njihovem vsestranskem razvoju. Zato skušajo mnogi strokovnjaki programiranega pouka reševati s povratnimi informacijami tudi vprašanja usmerjanja in upravljanja učnega procesa, dajanja učne pomoči, popravljanja neke učne poti, prilagojevanja in individualizacije učenja itd., skratka didaktično regulativno funkcijo povratne informacije močno razširiti.

Razumljivo je, da morajo biti učiteljeve povratne informacije tako oblikovane, da bodo za učenca sprejemljive tudi tedaj, kadar ga ne hvalijo, da ga ne bodo frustrirale, kadar so negativne ali pa ga dodatno obremenjujejo itd. Ne vseeno, če reče učitelj učencu: „Spet imaš od dvanajstih nalog pet napačnih“ ali pa: „No vidiš, zdaj imaš od dvanajstih nalog že sedem pravilnih“. V prvem primeru bo začutil učenec v povratni informaciji grajo in neuspeh, v drugi pa spodbudo.

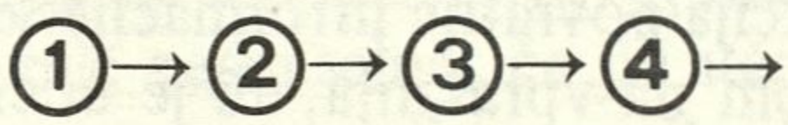
Pri samoupravljanju oziroma samoizobraževanju so nevarnosti za destimulativnost povratne informacije manjše. Učenec laže prizna svojo

avtoriteto in avtoriteto lastnih izkušenj. S tem pa smo že povedali, da obstajajo poleg zunanjih povratnih zvez tudi notranje zveze v okviru enega sistema. Na področju človekovega učenja so te namenjene samokontroli in samopreverjanju nekakšnih zavestnih akcij in razmerij predajnika in sprejemnika. Učence je treba usposabljati, da bodo dostopni za zunanje in notranje povratne informacije, da bodo do njih kritični in samokritični, sprejemljivi za utemeljitve in da se bodo preverjali sproti in globalno.

Tehnike programiranja

Razvrščanje člankov in gradnja programov gre po linearni, razvejeni in kombinirani tehniki. Na izbiro tehnike vplivajo predvsem dejavniki kot so narava vsebine programov, komu so namenjeni in usposobljenost programerjev. Danes vse bolj upoštevajo kombinirane programe, ki vsebujejo značilnosti linearne in razvejene tehnike.

Linearno programiranje je močno opaziti v Skinnerjevih programih, pa tudi večina današnjih programov je tako grajenih. Zanje je značilno, da si sledijo členi linijsko in sukcesivno, le po osrednji osi, ne da bi se od nje kakorkoli oddaljevali. Npr.:

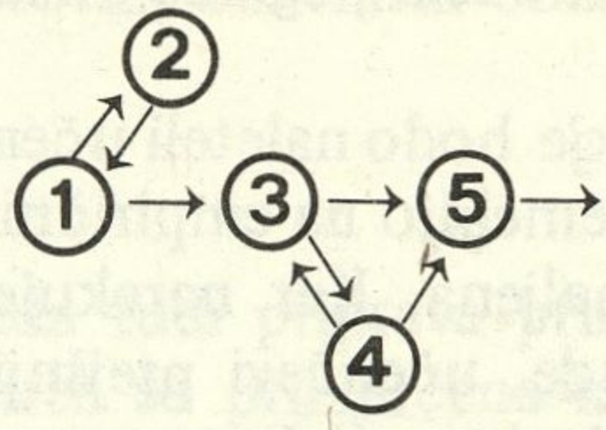


Pri linijskih programih so koraki navadno kratki, bolj prirejeni slabšim kot boljšim učencem, da bi vsi uspeli. To je za teorijo podkrepljevanja seveda zelo pomembno. Temu so prilagojeni tudi odgovori, ki so pri tej tehniki običajno konstrukcijski, obloženi z mnogimi sugestijami, da ne prihaja do napak. Če vendarle nastanejo, vrne program učenca na izhodišče ali pa mu ponudi pravilni odgovor. V tem je velika pomanjkljivost te tehnike, ker učencu njegovih napak ne analizira in še manj psiholoških vzrokov, ki so za njimi. Zato se logična in didaktična funkcija te tehnike omejuje predvsem na ugotavljanje pravilnosti oziroma nepravilnosti odgovorov. Spričo tega je ta tehnika primernejša za preprostejše učne vsebine in namene, za take, ki imajo strožje sklenjeno logiko, z manj nevarnosti za napake, za pojme, dejstva, podatke, razne posplošitve, ki jih je treba seveda razumeti, hkrati pa tudi utrditi in zapomniti. Še posebej je treba paziti, da učenje ni mehansko.

Zaradi teh temeljnih značilnosti ima linearno programiranje dokaj omejene možnosti za individualizacijo učenja. Upoštevati je moč predvsem razlike v tempu učenja, če so učne okoliščine toliko fleksibilne, da je hitreje učence možno dodatno zaposliti.

Za razvejene (intrinzične) programe se je zavzemal zlasti N. Crowder, ko je očital linearnim programom, da s svojo trivialnostjo, šablonskostjo in

zavračanjem napak omejujejo učenčevo učno ustvarjalnost in samostojnost. Njihov potek je možno shematično takole izraziti:



Zunanji znak tega programa je vejenje. Toda važnejša je njegova funkcija. Za razliko do linearnega programiranja, katerega namen je asociativno dojemanje informacij, gre pri razvejenemu programu za kompleksnejše dojemanje ne le informacij, marveč tudi njenih struktur. Tudi odgovor učenca in podkrepitev imata pri razvejenemu programu nekoliko drugačno ali dodatno funkcijo. Pri linearnem programiranju je odgovor večkrat vključen kot sestavni del informacije. Pri razvejenem programu, s tehniko izbiranja odgovora, je to nekoliko drugače. Informacija je bolj neodvisna od odgovorov. Učenec naj bi se učil predvsem že pri pazljivem predelovanju učnega besedila, ki je razčlenjeno na večje logične korake. Odgovor učenca pa je v večji meri namenjen diagnosticiranju učenja. Zato je zunanja podoba odgovora tukaj drugačna kot pri linearnem programu. Učencu ni treba odgovora zgraditi, marveč le izbrati na podlagi predelane informacije. Tudi podkrepitev nima pri razvejeni tehniki le potrditvene funkcije, marveč skuša učencu pomagati, ga usmeriti na stransko pot in mu nekaj dodatno pojasniti.

Temeljna značilnost razvejenega programa je v tem, da ne poteka samo linearno po svoji temeljni osi, marveč se nánjo navezujejo še stranske programske veje.

Kako se vgrajujejo dodatne veje? Le-te imajo dvojno, dopolnilno in dodatno nalogo. Učencu damo dopolnilno pojasnilo o nekem členu, če ga ne razume in če brez tega ne zmore rešiti oziroma izbrati pravilnega odgovora. Učencem pravilne rešitve ne smemo preprosto povedati, marveč dodatno programirati. Obsežnost teh razlag se ravna po naravi napak in zmožnosti učencev.

Dopolnilne veje porajajo torej predvsem učenčeve napake, ki jim pripisuje Crowder pomembno diagnostično in korektivno vrednost. Bolj kot Skinnerjevo gradualno, toda varno približevanje k učnemu cilju, ceni Crowder, seveda ne slepo, marveč zavestno učenje po načelu poskušanja in zmot. Zanj je učenje komunikacijski proces, ki mora vsebovati značilnosti dialoga, z dialogom pa so povezane tudi primerjave stališč, iskanja prave poti in zmote. Zato so odgovori učencev in njihove napake tisti, ki usmerjajo potek učenja in seveda tudi vejenje programov.

Zaradi tega dovoljujejo omenjeni programi več učne samostojnosti in ustvarjalnosti, pa spet ne tolikšne kot se misli, kadar se trdi, da dovoljujejo

učencem samostojno izbiro učne poti in ustvarjalno učenje. Ker vsebujejo daljše korake in samostojno izbiranje odgovorov, kar seveda še ni dovolj za ustvarjalnost učenja, naj bi bili v tem pogledu bliže zahtevam geštaltistov kot pa linijskemu programiranju.

Prejšnja predvidevanja, kje bodo naleteli učenci na težave in kje so zato potrebni dodatni programi, temeljijo na empiričnih izkušnjah, še bolje pa je, če so eksperimentalno utemeljena. Ker narekujejo potrebo po dodatnem programiranju notranje pobude, učenčevi prejšnji odgovori, vzroki, ki so v učencu in v njegovih napakah, imenujejo to programiranje tudi intrinzično ali notranje programiranje (Crowder, 1970, str. 229).

Druge pomembnejše značilnosti razvejenega programiranja so še v tem, da je primernejše za učne vsebine, ki vsebujejo alternativne rešitve, stališča, prepričanja itd. Temu primerno so tudi členi daljši, naloge pa običajno z izbirnimi odgovori, z vsemi prednostmi in pomanjkljivostmi. Poleg tega avtorji tega programiranja ne vztrajajo pri eksplicitno izraženih odgovorih, marveč dopuščajo tudi učenje v sebi, v mislih, saj ne zanikajo možnosti, da se izoblikuje neko ravnanje tudi, če ni navzven izraženo in operacionalizirano. Zaradi tega tudi podkrepitvi ne pripisujejo tako usodnega pomena, kot pri izraženem ravnanju linearnega programa.

Razvejeno programiranje bolj upošteva individualne razlike med učenci. Vključuje ne le dopolnilne, marveč tudi dodatne razlage, namenjene razširjenju in poglabljanju znanja boljših učencev. Poleg učnega tempa je z njim vsaj delno možno individualizirati tudi učno vsebino, dasiravno poteka razvejen program linearno in četudi so programi določeni in konstruirani mimo konkretnega učenca. So pa pretirana zatrjevanja, da si morejo učenci izbirati učne vsebine in načine v skladu s svojimi individualnimi zmožnostmi. Pozabljajo, da je tudi Crowderjev model programiranja v bistvu dokaj zaprt, z omejenimi možnostmi za individualno manevriranje, in za fleksibilno prilagajanje učenja učenčevim učnim situacijam.

Program, ki se ravna po prejšnjih odgovorih učencev, pravilnih in napačnih, še ni avtomatično adaptibilen. Sam odgovor, zlasti napačen, še ne pove dovolj o svojem psihološkem ozadju in ne dokazuje vselej, da ga učenec razume. Odnosi med vzrokom in simptomi so lahko zelo različni in celo nasprotni.

Za temeljitejše spoznavanje teh odnosov in za individualizacijo učenja sploh nudi večje možnosti idiografsko (idiomorfno) zunanje programiranje, ko se program ne ravna le po odgovorih učencev, marveč tudi po drugih podatkih in informacijah o njih. Reakcija programa na te podatke bo toliko ustreznejša, kolikor ustreznejše so te informacije, kolikor bolje so preučene in kolikor razumljivejši so na tej podlagi zgrajeni modeli načrtovanih umskih dejavnosti.

Predvsem je vezano to programiranje na razvitejšo elektronsko izobraževalno tehnologijo, ki je sposobna ohranjati v „spominu“ odgovore in rešitve

dalj časa trajajočega učenja učencev, kakor tudi njihove sposobnosti, interese in še druge za učenje pomembne podatke. Delno je možno idiomorfno programiranje tudi v tekstovni, učbeniški obliki, vendar je precej zahtevno.

PRIPRAVA NAVODIL

K programiranju spada tudi priprava priročnega gradiva za učence in učitelje. Navodila za učence so priključena k programom. V teh navodilih naj bodo napotki, kako s programi ravnati, kakor tudi opozorila o njihovih težavnejših ali celo kritičnih mestih. Učencu naj pomagajo ta mesta obvladati.

Učitelju je treba dati navodila v posebni publikaciji. V njej je zajeta problematika učne vsebine in še zlasti poudarek vzgojno-izobraževalnih smotrov, ki jih nek program uresničuje in zasleduje. Razumljivo je, da se lahko ti bistveno razlikujejo. V splošno izobraževalni šoli bo imel nek program iz biologije drugačno vlogo kot npr. v kmetijski šoli, čeprav gre lahko za enotno vsebino. Učni nameni morajo biti opisani v obliki ravnanja učenca in situacij, ki jih mora obvladati s pridobljenim znanjem in sposobnostmi. Potrebna so pojasnila, kako bodo ti smotri uresničeni v posameznih delih programa.

Zlasti jasno mora biti v priročnih materialih orisana psihološka podoba učencev, za katere je bil program izdelan, to se pravi, katere duševne zmožnosti in zanimanja morajo imeti, da bi bili kos nekemu programu. Učitelji morajo biti opozorjeni na učne vsebine ali na učne operacije, ki morajo biti absolvirane kot predpriprava za uspešno predelavo programa. Prav tako je pomembno, da poznajo preizkusne rezultate programa, njegove splošne in posamične značilnosti, zlasti še, če v te izkušnje iz preizkusa v program niso bile vnesene. Enako pozornost je treba posvetiti tudi didaktično-metodičnim navodilom. Učitelj mora poznati časovne norme programa, vključevanje dodatnih ponazoril, učnih virov in pripomočkov. Še posebej skrbno morajo biti navedena ta opozorila in navodila, kadar vsebuje program kakšno didaktično posebnost npr. v pogledu razvrstitve učnega gradiva ali učnega postopka.

Učitelja je treba opozoriti, kdaj naj se sam vključi neposredno v učni proces, na stičišča med klasičnim in programiranim poukom, na povezave med individualnimi in socialnimi fazami učenja. Posebno pozornost pa morajo nameniti avtorji navodil motivacijski vlogi učitelja, s katerimi sredstvi in kako naj učitelj učence poleg programa še dodatno učno motivira.

K navodilom učitelja sodi še analiza problemov in pogojev, ki so povezani z instrumenti za preverjanje in morebitno ocenjevanje znanja, bodisi tiste, ki so sestavni del programa ali pa instrumente, ki jih učitelj sam sestavi. Instrumenti preverjanja morajo biti dobro opisani in označene njihove značilnosti. Prav tako ni odveč spomniti učitelja, kateremu znanju, zmožnostim in sposobnostim učencev naj pri preverjanju nameni posebno skrb.

EKSPERIMENTALNO PREVERJANJE IN SPOPOLNJEVANJE PROGRAMOV

Kot vsak učni vir, sredstvo, metoda itd., ki naj bi bil splošno in trajnejše veljaven, bi moral biti tudi programirani program ustrezno preskušen in ocenjen.

Ta proces je lahko manj ali pa bolj metodološko temeljit, to je odvisno od danih subjektivnih in objektivnih pogojev in možnosti. Vsak program bi moral preiti naslednje etape: Najprej naj dobijo osnutek programa posamezni strokovnjaki, ki se spoznajo na programiranje in stroko, da prispevajo svoje pripombe, o posameznih delih programa. Največjo pozornost naj bi namenili članom in njihovim delom. Programerji te pripombe analizirajo in jih po svoji presoji sprejmejo ali pa zavrnejo. Tako popravljeni osnutek programa gre v klinično preizkušnjo med majhno število učencev, da bi bilo moč delo učencev s programi čim bolj neposredno spremljati in zapisati njihove učne odzive. Seveda bi bilo treba prej dobro preskusiti in spoznati predznanje učencev, da bi po programiranem učenju lahko ugotovili učno učinkovitost programa. Izkušnje, vtise učencev in rezultate programa je treba ponovno analizirati in z njimi popraviti ter dopolniti programe. Tako izpopolnjen program gre v širšo eksperimentalno preizkušnjo, v katero je vključeno večje število učencev različnih učnih zmožnosti, ki jim bo namenjen. Razumljivo je, da je pred splošno uporabo programa treba upoštevati tudi rezultate te zadnje preskusne etape. Po tej poti spopolnjene programe je treba dopolniti še s potrebnimi navodili, če niso vključena v programe že prej.

NAMESTO POVZETKA

Naj za zaključek razprave bolj kot povzamem osnovne misli, poudarim tiste značilnosti sodobne šole, ki v besedilu morda niso bile deležne dovolj pozornosti. Te posebnosti se kažejo v vseh segmentih vzgojno-izobraževalnega procesa, od njegovih smotrov prek vsebin, metod in organizacije pouka do spremenjenega učnega položaja učitelja in učenca ter njunih medsebojnih odnosov.

SPREMEMBE V VZGOJNO-IZOBRAŽEVALNIH SMOTRIH

Ne le pri nas, marveč vse napredne družbene sile v svetu vse bolj povezujejo humanost in demokratičnost družbe ter posameznika z njegovimi pravicami in možnostmi za svoboden in celovit razvoj svoje osebnosti. V tej zahtevi je vedno manj lažne deklarativnosti. Vse bolj postaja resnični izraz interesov in potreb ne le posameznika, marveč tudi družbe kot celote ter kot taka nepogrešljiva usmeritev zavestnega in načrtnega vzgojno-izobraževalnega dela. Zaradi tega se pojavlja vse več problemov, tako v vsebinskem in normativnem pogledu vzgojnega smotra in nalog pouka, kakor tudi pri njihovem uresničevanju. Ne da bi skušali pojasniti te probleme, moremo ugotoviti, da so zlasti normativne in vsebinske težave vzgojnih smotrov zelo odvisne od družbene ureditve. V razredno in ideološko konfliktni ter v politično pluralistični družbi obstaja v tem pogledu mnogo več nasprotij kot pa v demokratični in humani samoupravni družbi, kakršna je naša, ko so njeni vzgojni smotri izraz želja in hotenj pretežne večine ljudi.

To kajpak ne pomeni, da so naši vzgojni smotri negibni in brez problemov. Prav v zadnjem obdobju so morali družbenopolitični dokumenti ponovno osvetliti in poudariti nekatere vzgojne sestavine, ki so oslabele in so jih omalovaževali. Če omenim le nekatere, zadevajo ti poudarki predvsem bolj razgibano marksistično naravnanost vzgoje, sposobnost in pripravljenost mladih za uresničevanje socialističnih samoupravnih odnosov, ustvarjalnejši

odnos do dela, zavest življenjske povezanosti jugoslovanskih narodov in narodnosti, pripravljenost in sposobnost za obrambo naše socialistične skupnosti ter odgovornejši odnos do človekovega socialnega okolja in narave.

Tudi o ožji intelektualni vzgoji in izobraževanju se pogledi bistveno spreminjajo. Pozitivistični ideal 19. in začetka 20. stoletja, s podatki natrpane glave, se umika, zmaguje vrednost človekovih funkcionalnih sposobnosti in spretnosti. Med najpomembnejše sodijo vsekakor človekove spoznavne zmožnosti. Abstraktno, formalizirano, eksemplarno in modelno mišljenje, s širšim aplikativnim premerom, gibčnost le-tega, uporabljivost, delavnost, kritičnost, divergentna ustvarjalnost in samostojnost, smisel in sposobnosti za samostojno učenje ter nenehno izobraževanje sploh so le nekatere nepogrešljive lastnosti intelektualno oblikovane osebnosti, da bo sposobna samostojneje, znanstveno kritično dojemati stvarnost in dejavneje posegati vanjo.

Na večje slabosti in težave naletimo pri uresničevanju omenjenih sestavin celovito razvite osebnosti. Pod vplivom intelektualizma stare šole še vedno niso npr. zatrte težnje enostranske vzgoje ter dosežena in upoštevana enakovrednost ter enakopravnost vseh vrst vzgajanja. Telesno-zdravstveno, politehnično, socialno, moralno in estetsko vrednostno oblikovanje mlade osebnosti je še marsikje pastorka intelektualističnega izobraževanja. Če bi iskali vzroke za to slabost, bi jih našli bolj v tradicionalizmu in v omejenih materialnih ter kadrovskih pogojih kot pa v načelnih nejasnostih in v pedagoško metodičnih nedognanostih omenjenih vzgojnih področij. Znana je pogosta miselnost učiteljev na vseh šolskih stopnjah, da je vzgajanje nekaj manj častnega, nekaj, kar ne sodi v njihovo delo, ker za to ni časa. Zato ga radi omalovažujejo ali pa pojmujejo kot avtomatsko posledico izobraževanja.

Tesnejše *povezovanje in prepletanje izobraževanja in vzgajanja* postaja temeljna potreba in značilnost sodobne šole. Preseči mora zgodovinsko razdvojenost obeh, ko je razredna delitev dela namenila vzgoji skrb za delovno vzgojo in socialno podrejanje „nesposobnih“ množic, izobraževanje pa priviligiranemu razumu elite. Samoupravni položaj človeka v združenem delu in v demokratičnem življenju sploh ne prenese samo vzgojenih ali pa samo izobraženih ljudi, marveč vse bolj zahteva poprejšnje humanizirano znanje in zavestno vzgojnost. Ideal človekove osebnostne celovitosti je uresničljiv le, če postane vzgajanje hkrati tudi izobraževanje, izobraževanje pa hkrati tudi vzgajanje. Zato vodi tako pogosto poveličevanje znanja v naši šoli, ne da bi pri tem imeli enakovredno v mislih tudi njegove doživljajske in marksistične vzgoje razsežnosti, prej k dehumanizaciji človeka kot pa k njegovemu plemenitenju in kultiviranju. Prav ima Einstein, ko pravi, da ima razum orjaške mišice, za vrednote je pa dostikrat slep.

Zgodovina in sedanjost potrjujeta, da je lahko znanje zelo nevarno, če ni učlovečeno, če se znajde v nehumaniziranih in nekultiviranih glavah in rokah. Ta resnica ne velja le za vrhunske, za uničevalne namene primerne

znanosti, marveč za vsako znanje in na vseh ravneh. Povsod ga je moč izrabljati v sebične, manipulativne namene, če ni humanizirano in če ni del interesov delovnih množic. Človek je po svojih raziskovalnih zmožnostih in dognanjih vreden občudovanja, toda tudi obžalovanja, če pomislimo, v kako nizkotne in nehumane namene jih je in jih marsikje še vedno izrablja.

V prid povezovanja vzgoje z izobraževanjem moramo navesti še praktično metodične vzroke. Za mlade ljudi je vzgajanje toliko bolj učinkovito in sprejemljivo, kolikor manj je vsiljivo in kolikor bolj je utemeljeno. Izobraževanje nam daje v tem pogledu neizčrpne možnosti. Učne vsebine vsebujejo mnoge resnice, ki jih ni moč le dokazati, marveč jih je treba tudi doživeti. Najti te vrednote v učni snovi ter jih povezati z vzgajanjem in izobraževanjem je pomembna, hvaležna, pa tudi zahtevna naloga učitelja.

Morda se bo zdelo komu poudarjanje enotnosti vzgoje in izobraževanja odveč, kar da je samo po sebi umevno. Pa ni čisto tako, saj ji mnogi še vedno nasprotujejo. Ti glasovi prihajajo po eni strani iz idealističnih idejnih krogov, ki nasprotujejo marksistično angažirani šoli, pa jo zaradi tega želijo speljati v idejni in vrednostni nevtralizem „izkustvenih znanosti". Po drugi strani pa so nosilci teh prizadevanj razni pozitivisti in objektivisti, ki v imenu znanstvenosti in objektivnosti znanost strogo ločujejo od vsakršne ideologije in vzgoje. Tudi enostranski zagovorniki izobraževalne tehnologije rešujejo tako njene vzgojne pomanjkljivosti. Ker učne tehnike, vsaj za zdaj, ni mogoče usposobiti za vzgajanje, vidijo rešitev v ločevanju izobraževanja od vzgajanja. No, enim in drugim bi lahko odgovorili že Pestalozzi, ko pravi, da je neodvisno ljudstvo brez družbene in politične vzgoje otrok, ki se igra z ognjem in lahko vsak trenutek ogrozi svoj dom.

UČNA VSEBINA KOT VZGOJNO IZOBRAŽEVALNO SREDSTVO

Seveda so vzgojni smoter in naloge pouka temeljna usmeritev v učnem procesu. Zato si oglejmo najprej, kako vplivajo na učno vsebino kot temeljno vzgojno-izobraževalno sredstvo. Pri izbiranju le-te, bodisi da gre za sestavljanje učnih načrtov ali pa učiteljeve učne priprave, moramo upoštevati, da je *učna vsebina predvsem sredstvo učenčevega celovitega razvoja* in posebnih (npr. poklicnih) nalog pouka, ne pa sama svoj namen, da je učna vsebina zaradi učencev, ne pa narobe. Treba se je torej nenehno spraševati in preverjati, v kolikšni meri podpira in uresničuje narava učne vsebine, njen obseg in globina dve temeljni, sicer med seboj povezani zahtevi našega vzgojnega smotra:

1. Ali učna vsebina in druga sredstva pouka prispevajo k samouresničevanju, plemenitenju, kultiviranju, skratka k marksističnemu oblikovanju in humaniziranju individualizirane osebnosti mladega človeka? Ali učna vsebina zmore te transfere, ali je vredna te naloge in ali vsebuje to oblikovno

moč? Tisto, kar tega poslanstva ne zmore, pedagoško in didaktično ni utemeljeno. S tega vidika je treba mnogo bolj upoštevati učenčeve interese, znanja in potrebe, torej individualne posebnosti mladega človeka.

2. Koliko učna vsebina usposablja mlade ljudi za njihovo praktično poklicno ali družbenopolitično delovanje, za reproduciranje in nadaljnje razvijanje naše socialistične skupnosti, njene civilizacije in kulture? Nenehno se je treba zavedati, da usposabljamo mlade za prihodnost, da pa se ta njihov jutrišnji dan pričenja že danes. Le ob tej zavesti bo znanje učencev zares praktične in uporabne narave, ki ga uvršča med materialne in ekonomske kategorije splošnega družbenega napredka.

Naša šola obe omenjeni izbirni merili za izbiranje učne vsebine, ki bi morala biti v dialektičnem odnosu, enkrat s težiščem na prvem, drugič na drugem, odvisno od namenov šole, vse premalo upošteva. V splošno izobraževalni šoli je zanemarjena predvsem druga, rekel bi utilitaristična funkcija pouka, čeprav s tem ni rečeno, da prvo uspešno izpolnjuje. V strokovnih šolah pa šepa prva, splošno izobraževalna stran pouka, dasiravno tudi z drugo nismo povsem zadovoljni. Na splošno moremo ugotoviti, da se učitelji premalo ozirajo tako na prvo, kakor tudi na drugo funkcijo pouka. V ospredje postavljajo predvsem, rekel bi, svoje predmetno strokovno zanimanje, uveljavljanje in populariziranje svoje stroke kot take, ne glede na druge in na celovito funkcijo šole. Upajmo, da bo usmerjeno izobraževanje ta nasprotja vsaj deloma preseglo.

Za obe nalogi pouka velja, da ju bo šola toliko uspešneje uresničevala, kolikor hitreje bo prenašala učni poudarek iz snovne informativnosti na formativni in funkcionalni razvoj posameznika, na razvijanje njegovih sposobnosti in spretnosti.

Šola, ki bi ostajala samo pri snovnih nalogah pouka ne bo zdržala koraka z razvojem znanosti. Dejstev, podatkov, informacij besed in drugega „surovega“ spoznavnega gradiva je toliko, da bi lahko podaljševali šolanje v neskončnost. Trpanje tega gradiva v glave učencev običajno le po verbalni poti obremenjuje predvsem njihovo pomnenje, gozda pa zaradi preveč dreves kljub temu ne vidijo. Tudi tokrat je aktualna misel M. Bora, da se v „megli besed smisel besede zgubi. Zgubljati besede zato, da bi se beseda zgubila, pa ni le nespametno, marveč tudi ni dovoljeno.“ Zato ostaja edini izhod, usposabljanje mladih ljudi za dojemanje splošnejših in abstraktnejših znanstvenih spoznanj, da bi z njihovo pomočjo laže in hitreje obvladali posamezno, posebno in konkretno in da bi se na tej podlagi uspešno usposobili za samostojno in premanentno učenje.

S tem smo trčili ob drugo nepogrešljivo sestavino sodobne šole, če želi izpolniti svoje temeljno poslanstvo. Optimalna intelektualna razvitost, marksistična usmerjenost, razvita vedoželjnost in zavest o nujnosti neprekinjenega spopolnjevanja ter metodična usposobljenost za samostojno učenje so

temeljni pogoji *permanentnega izobraževanja*, le-to pa enakovredna, vzporedna funkcija sodobne šole.

Šola si mora prizadevati, da bo znanje in izkušnje, ki si jih pridobijo učenci zunaj šole, popravljala, sistematizirala, dopolnjevala in povezovala s šolskim učenjem, da jih bo na tej podlagi spoznavno motivirala, razvijala potrebne samoizobraževalne metode in tehnike ter zavest o nujnosti permanentnega izobraževanja. Dejstvo, da današnji čas vse manj deli človekovo življenje na obdobje učenja in obdobje dela, da je ločnica med formalnim izobraževanjem in poklicnim delom vedno tanjša, kar se kaže v tem, da se šola vse bolj povezuje z delom, delo pa z učenjem, mora najti odmev tudi v ustreznejšem izbiranju učnih vsebin.

Zaradi teh izredno pomembnih vzgojno-izobraževalnih funkcij sodobne šole mora postati *izbira učne vsebine glede na njen pomen, razčlenitev na konkretne smotre in notranja ureditev,* njeno osrednje vprašanje. Kronološko enciklopedično nizanje učne snovi se mora umakniti premišljenemu eksemplaričnemu izbiranju tistih vsebin, ki so za mladi ljudi najbolj koristne in potrebne ter didaktično smotrne in ekonomične. Učitelj mora ob vsaki učni snovi ločiti bistvo od nebistvenega, premisliti, kaj je v njej zgolj ilustrativnega, namenjeno ponazarjanju zaradi boljšega razumevanja bistva in kaj je bistvo samo, jedro tistega, kar bi morali učenci resnično in trajneje obvladati. Spoprijeti se mora s temeljnimi snovno logičnimi kategorijami in dialektičnimi protislovji med obsegom in globino, kvantiteto in kvaliteto, pojavom in bistvom, konkretnim in splošnim, delom in celoto, analizo in sintezo, diferenciacijo in integracijo ter najti vsem omenjenim zadregam najustreznejša razmerja.

Ker ni vsa učna snov v okviru neke teme ali poglavja enako pomembna, bi moral učitelj usmerjati in klasificirati tudi zapomnitev. Točno je treba ugotoviti, kaj je takega, kar morajo učenci razumeti, znati uporabljati in za trajno ohraniti, kaj smejo obvladati pasivno, na stopnji prepoznavanja, kadar se s temi znanji ponovno srečajo in kaj smejo navsezadnje tudi pozabiti. Torej tudi pozabljanje naj usmerja učitelj, sicer se bo dogajalo še naprej, da bodo učenci v samoobrambi proti preobremenjenosti pozabljali neurejeno in stihijno, torej znanje trajne vrednosti, tisto, kar bi moralo predstavljati srž njihove aktivne izobrazbe, ohranjali pa različne manj ali pa sploh nepomembne primere, podatke, dejstva in druge ponazoritvene informacije, ki bi jih smeli pozabiti.

Naslednja posebnost sodobne šoke, ki izhaja iz poglobljenejše intelektualne vzgoje, je večja *znanstvenost vzgojno-izobraževalne vsebine.* S poplitvenimi in obrobnimi učnimi vsebinami, revnimi z logiko, zakonitostmi, funkcionalnimi soodvisnostmi, problemi, nasprotji ipd. ni mogoče razvijati mišljenja, kritičnosti, miselne utemeljenosti itd. Če to želimo, moramo seči globlje v znanost, tja, kjer so doma znanstvene kategorije. Mladim ljudem je treba omogočiti, da pridejo v stik z jedrom znanosti, z njihovimi neposrednimi in

aktualnimi spoznanji ter odkritji. Iz zgodovine šolstva vemo, da je bilo to privilegij elite, ljudske množice pa te možnosti niso imele. Veljalo je prepričanje, da znanosti in znanstvenosti ne potrebujejo in da je niso sposobni dojeti. Zato so jo, zanemarjajoč znanstveno in didaktično sistematičnost pouka, seznanjali bolj z obrobjem znanosti, s fragmentarnostjo, pa še to marsikdaj popačeno.

Danes opazimo živahna prizadevanja, da bi te značilnosti razredno pogojene šole vsaj ublažili, če že ne zatrli. Znanost postaja vsakodnevna potreba in oblika življenja množic, njihovo orožje v boju za boljše in pravičnejše življenje. Zato jim je treba približati njeno bistvo, logiko, metode in še zlasti etičnega duha, da bo človeku resnično napotilo pri odkrivanju in premišljenemu izrabljanju naravnih in družbenih zakonitosti. Nenehno se mora zavedati, da si narave v najširšem pomenu besede ne more kratkovidno in barbarsko podrejati, se iz nje izdvojiti, ne da bi škodoval tudi sebi kot sestavnemu delu te naravne celote, s katero je povezan z neštetimi dialektičnimi odnosi in funkcijami.

Vedno več je znanstvenikov, ki to vedo in se prizadevajo znanosti humanizirati, popularizirati in demokratizirati. Prepričani so, da je moč vsako znanost približati tudi otrokom, ne da bi trpela njena znanstvenost. Zato se trudijo, da bi bistvo znanosti pretransformirali, oziroma preoblikovali v za množice umljivo obliko in jezik. Kdo bi se pred nekaj leti upal trditi npr., da bodo učenci prvega razreda, pa celo še v predšolskem obdobju, spoznavali preprostejše matematične odnose in kategorije teorije množic. Tudi v naravoslovju so v tem pogledu že mnogo storili, delno tudi v jezikoslovju. Kaže, da so najskromnejša ta prizadevanja v nekaterih družboslovnih znanostih, to je svojevrstni paradoks, če upoštevamo, da je njihova funkcija spodbujati razvoj in napredek. Podoben očitek velja še za didaktično metodično obdelanost teh predmetov, saj se le s težavo otepajo učne ustaljenosti. Pouk naravoslovja, tujih jezikov in ponekod tudi tehničnih predmetov je v tem pogledu na splošno modernejši, zlasti pa velja to za nekatere vzgojne dejavnosti. Znano je, da sta zlasti telesna in estetska vzgoja v metodičnem pogledu izredno napredovali.

V naših pogojih je neposrednega in namernega pačenja učnih vsebin najbrž malo. Zato pa je mnogo večji sovražnik znanstvenosti in razvijanja marksističnega svetovnega nazora formalistični in pozitivistični pouk, bodisi da izvira iz nemarksistične opredelitve učitelja ali pa iz njegove šibke snovne in pedagoške usposobljenosti. K formalističnemu znanju vodi pouk, ki je odtrgan od konkretnega in izkustvenega, pouk, ki ponuja učencem splošne znanstvene kategorije po deduktivni poti, v pripravljeni neproblemski in nedialektični obliki. Za pozitivizem pa je značilna nasprotna enostranost. Spoznavanje zadržuje pri poplitvenem opisovanju, faktografiji in enciklopedičnosti, ali pa v najboljšem primeru pri formalno logičnem ugotavljanju posameznih zvez in odnosov mimo stvarnosti, ne da bi bili globlje posplo-

šeni, osmisljeni in povezani v celoto posameznega ali podobnih učnih predmetov.

Povedali smo že, da se zatekajo k takemu pouku učitelji, ki zaradi idealistične svetovno nazorske usmerjenosti ne zmorejo materialistično znanstveno interpretirati naravnih in družbenih pojavov. Kadar gre za svetovno nazorsko občutljive teme, se giblje njihov pouk na strogih empiričnih in eksaktnih ravneh. Podobne so posledice ob prenatrpanih učnih načrtih in če učitelj zaradi prezaposlenosti ne zmore temeljitejših učnih priprav. Toda zdi se mi, da je prvo ozadje teh slabosti vendarle še vedno pomanjkljiva znanstvena, marksistična in pedagoška izobrazba mnogih učiteljev. S tem pa smo omenili tudi že sredstva in načine, kako se spoprijemati in boriti proti omenjenim pomanjkljivostim znanstvenosti pouka.

DIDAKTIČNA METODIČNA PRIZADEVANJA SODOBNE ŠOLE

Pri nas še vedno najdemo podcenjevanje didaktično-metodične strani pouka, prepričanje, da je učna snov vse, metoda in organizacija pouka pa kar njena danost. Toda ob izkušnjah in raziskovalnih rezultatih, ki potrjujejo, da je večkrat pomembnejše, kako se učenci nečesa učijo, kakšna je narava njihove dejavnosti, kot pa česa, kaj se učijo, postajajo takšni pogledi vse bolj anahronistični. Med didaktično metodičnim stilom pouka in vzgojno-izobraževalnimi rezultati obstaja visoka pozitivna korelacija.

Osrednje didaktično vprašanje je, kako učenca pristneje motivirati za učno delo in kako ga čim bolj ustvarjalno aktivirati, kajti človek je predvsem to, kar naredi sam iz sebe in velja le toliko, kolikor je dejaven in ustvarjalen. Da bi dosegli ta namen, smo danes priča zatonu stare in revolucionarnemu porajanju nove vzgojno-izobraževalne strategije. *Učenje, zasnovano na učitelju in prek učitelja, se umika učenju, ki je zasnovano na avtohtonem vplivu vzgojno-izobraževalnih vsebin in izkušenj učenca,* na njegovem dvosmernem odzivanju učnim virom. Stara šola, v kateri je učenec slepo poslušal in negiben opazoval, zamenjuje šola dela, operiranja s predmeti in pojavi stvarnosti ter samostojnega iskanja resnice. Učenci učnih vsebin naj ne bi pasivno sprejemali, marveč aktivno in kritično prisvajali, asimilirali, pri čemer se težišče prenaša iz poučevanja na učenje in študiranje.

S tega zornega kota se spreminja položaj učitelja in učenca. Učenje, ki je zasnovano na enostranski posredniško transmisijski vlogi učitelja, zgolj na njegovi ustvarjalnosti in neposredni vodilni funkciji, sili učitelja v avtokratski položaj, ga izpostavlja ter s strogo delitvijo dela oddvaja od učencev. Tako učenje učence pasivizira, kajti znanje prihaja k njim že „prežvečeno“, pripravljeno, „poučevano“ in ga učitelj že tako določi, da učenec težko najde do njega kritični odnos in samostojno distanco, ter ga zagleda iz svojih zornih kotov. Splošna slabost takega pouka je v izumetničenosti, ki zabriše učen-

čevo naravno spoznavanje in doživljanje tega procesa ter njegovih uspehov. Šola porabi ogromno moči in časa, da učencu vsili status učenca, da ga ukalupi v besede in ga navadi poslušati, mirovati in v bistvu nič takega početi, kar bi prestopilo okvir uniformiranosti. Ne mislim, da so vse te slabosti še vedno značilne tudi za našo šolo. Nasprotno, prepričan sem, da se jim je že močno oddaljila. Toda njihove prvine in ostanke moremo v tej ali oni obliki, v večji ali manjši meri najti še v marsikateri šoli.

Mnogo bolj aktivirajoče je učenje, ki je zasnovano na avtohtonejših vzgojno-izobraževalnih vplivih učne vsebine same, na neposrednem stiku med učencem in učno snovjo. V tem primeru je učitelj nekoliko nad ravnjo učenec – učna vsebina. Poudarjena je njegova organizacijska, režiserska in svetovalna vloga v tem smislu, da učno snov (stvarnost) in učence čim bolj neposredno poveže, da bi bili učenci v tem neposrednem kontaktu čim bolj samostojni in ustvarjalni. V takem učnem položaju nastane pristnejša učna motiviranost in se poveča raziskovalna vnema učenca, povezava med njegovimi učnimi pravicami in dolžnostmi je naravnejša. Ker se zanese predvsem na svoje in samostojno delo, more v resnici spoznati, da je sam tudi odgovoren za svoj razvoj. Brez omenjene učne strategije in spremenjene učiteljeve in učenčeve vloge v njej ni moč uresničiti nekaj temeljnih zahtev sodobne šole.

Med njimi omenimo na prvem mestu *hevristično raziskovalno obliko učenja,* učenje v obliki iskanja in razvijanja resnice. Za tak pouk je značilno, da izhaja iz stvarnosti, kjer je neka učna vsebina tukaj, aplicirana, da sledi njenemu razvoju, da da prednost logičnim, funkcionalnim in drugim odnosom, da omogoča učencem čim aktivnejše in samostojnejše sodelovanje. Zahteva po razvijajočem pouku pravzaprav ni nova. Ne da bi iskali njen izvor daleč v zgodovini (npr. pri Sokratu) omenimo Diesterwega, naprednega nemškega pedagoga 19. st., ki je poudaril, da slab učitelj resnico ponuja, dober pa učence uči, kje je in kako naj jo iščejo. To je smisel tudi Kantove misli, da se njegovi študenti ne bodo učili od njega filozofije, temveč kako samostojno misliti, samostojno raziskovati in stati na lastnih nogah (Kritika čistega uma).

Prav gotovo je možen tak pouk, pri katerem bodo učenci samostojno in ob pomoči učitelja iskali, razvijali, dvomili le v učnih situacijah in pri učiteljih, ki dopustijo raznovrstnost mišljenja, različne rešitve in tudi zmote učencev, v okoliščinah, v katerih se vključujejo v dvosmerno in krožno komuniciranje učitelj in učenci. Učitelji, ki priznajo svoje mnenje za edino pravilno in ki priznavajo le tiste rešitve, odgovore in načine dela učencev, ki so v skladu z njihovimi predstavami, omejujejo učencem veselje do samostojnega dela.

Višjo stopnjo razvijajočega pouka predstavlja *problemski pouk.* Pravzaprav se združujejo v njem tudi še druga didaktična spoznanja, kot so npr. Piagetova teorija interiorizacije, po kateri se subjektove zunanje operacije

pretransformirajo v ustrezne miselne aktivnosti, tej podobna Galperinova teorija o etapnem oblikovanju miselnih procesov, teorija programiranega pouka, algoritmizacije, če omenim le nekatere. Problemski pouk je nastal zaradi želje, da bi namenila šola več pozornosti funkcionalnemu, predvsem ustvarjalnemu mišljenju in da bi se izhajajoč iz spoznanja, da so miselne prepreke in napori temeljni pogoj razvoja, aktiviral učni položaj učenca. Kakor nam že ime pove, je to učenje, ki temelji na reševanju in obvladovanju različnih praktičnih in teoretičnih problemskih okoliščin.

Kaj je bistveno za problem? To je svojevrstna, problemska organizacija učne vsebine ali drugih učnih situacij, ki ni takoj razvidna, njena rešitev pa neizvedljiva le s tehnikami, operacijami in modeli, ki jih posameznik že obvlada, čeprav spoznavne elemente, smer, prizadevanja in namen reševanja vsaj v temeljih pozna. Za primer navedimo problemsko organizirane misli s področja zgodovinske vsebine: „Pri izkopavanjih so arheologi ugotovili v slovanskih naselbinah do 6. stoletja sorazmerno velike domove, v obdobju od 6. – 9. st. pa naselbine z več, toda manjšimi domovi. V naselbinah do 6. st. prevladujejo kolektivna grobišča, po 6. st. pa dvojična, parna grobišča. Za naselbine do 6. st. so značilni večji hlevi, po 6. st. pa manjši hlevi ob bivališčih. Ugotovite zgradbo slovanskih skupnosti do 6. st. in po njem".

Učenec, ki rešuje ta problem, mora uporabiti svoje posredno znanje o zgradbi slovanskih združb, uporabiti metodo določevanja celote po delih, zgraditi načine sklepanja in izraziti rešitev problema, torej ugotoviti funkcijo doma v odnosu do kolektivnega in zasebnega življenja ter gospodarstva slovanskih rodov.

To pa za učence z omejenim znanjem ni lahka in hitro določljiva naloga. Odtod konflikt, ki ga v problemski situaciji začuti človek v razmerju med naravo problema in svojimi možnostmi in zmožnostmi, da ga obvlada. Resničnih problemskih situacij namreč ni moč avtomatično odraziti v zavesti, marveč jih je moč razvozlati le z razgibanim duševnim, zlasti kompleksnim intelektualnim sproščanjem večine spoznavnih procesov. Poleg tega je za didaktično vrednost problema značilen učenčev odnos do njega. Če učenca ne motivira, vznemirja, če ne vidi v njem smiselnega namena, potem zanj seveda ni problema. Potemtakem moremo reči, da so vredni tisti problemi, ki so po zahtevnosti prilagojeni, ki so po pomembnosti in smiselnosti motivirajoči in ki omogočijo lastno, svojsko dejavnost učencev.

Pedagoške in didaktične vrednosti problemskega pouka so velike in raznovrstne. Če omenim le najpomembnejše, je njegova prednost v tem, da vključuje dvosmerno komuniciranje, da resnice bolje in bolj prepričevalno dokazuje, zato je znanje bolj zavestno, da razvija znanstvene pristope k stvarnosti, da se ne zadovolji s preprostim informativnim spoznavnim mišljenjem, marveč oblikuje produktivno problemsko mišljenje, da razvija operacije odločanja in ravnanja, da pospešuje opazovanje in koncentracijo, da razširja učno zanimanje in motiviranje ipd. Zato bi bilo treba problemsko

metodo, ki je uporabna pri vsakem učnem predmetu, v praksi bolj oživeti, ne da bi zašli v drugo skrajnost, v absolutizacijo.

Naslednja značilnost sodobnega pouka je *delovna narava,* oziroma v povezovanju teorije s prakso. Omenjena zahteva izvira po eni strani iz našega vzgojnega smotra, ki zahteva usposabljanje človeka ne le za prilagajanje obstoječim pogojem dela, marveč v prvi vrsti za menjanje le-teh, za osvobajanje dela, s čimer bo osvobajal in menjal tudi sebe. Po drugi strani pa izvira potreba po povezovanju teorije s prakso iz narave znanosti same in njenih številnih zvez s prakso, z življenjem. Resnična znanost je sistem najrazličnejših zakonitosti in spoznanj, ki ustvarjalno odražajo določeno stvarnost in zakonitosti njenega razvoja. Zato je naloga izobraževanja ne le posredovati mladini sistem nekakšnih znanstvenih spoznanj, marveč tudi z njihovim praktičnim izvorom in aplikatibilnostjo oziroma jo usposobiti, da bo znala znanje ustvarjalno uporabiti. Pri tem se je treba varovati vsake enostranosti. Nasprotje med intelektualizmom stare šole in pragmatizmom njene naslednice mora ukiniti dialektična povezanost med teorijo in prakso. Znanje je danes odločilno pogojeno z njegovo uporabnostjo, praksa pa je spet najpomembnejši pogoj zares dojetega dejavnega znanja in vzgoje. Ali drugače povedano, pravo izobraževanje se vedno bolj operacionalizira, delo pa intelektualizira. V tej povezanosti glave in rok so poudarjali delo in politehnično vzgojo sploh tudi klasiki marksizma. Posebej so svarili pred delom otrok, ki ne bi bilo povezano z vzgojo, in so mislili tudi na intelektualno vzgojo. Marx se je povsem strinjal z besedami Johna Bellersa, da „vliva delo olje v svetilko življenja, mišljenje pa prižge njen plamen". (Marx 1947, str. 424) Praksa in delo znanja ne smeta zasenčiti in zanemariti, marveč nasprotno, omogočiti, da bi ga učenci še bolj jasno dojeli.

V didaktični transformaciji to pomeni, da se šola ne more več zadovoljiti s pomnjenjem v stari šoli, niti zgolj z razumevanjem v novi šoli, marveč mora oboje dialektično preseči v sintezi uporabnosti znanja. Zato razred kot poslušalnico, delno pa tudi amfiteatralno učilnico kot opazovalnico vse bolj spodrivajo delovni kabineti, laboratoriji, specializirane učilnice, delavnice itd. V njih postaja delo oziroma praksa temeljno učno načelo.

Danes se vloga prakse v učnem procesu pogosto formalistično pojmuje. Iz prakse naj bi črpali probleme, da bi jih potem spoznavali v učilnici, ločeno od prakse, izide pa pozneje v praksi potrdili. Tako spoznavno funkcijo prakse so priznavale tudi buržoazne didaktike. Za marksistično pa je bistveno tudi to, da poudarja spoznavno funkcijo in vrednost samega procesa dela, da se morejo in morajo učenci mnogo več učiti z delom in tokom dela, ko raziskujejo, eksperimentirajo, montirajo, merijo, programirajo, organizirajo, obdelujejo različne materiale itd. Vse to se lahko dogaja v različnih oblikah. Zveze med prakso in delom nastajajo ob osebnih izkušnjah učencev, z upoštevanjem neposrednega življenjskega okolja učencev, na ekskurzijah, ob ugotavljanju odvisnosti razvoja znanosti od družbenih potreb, pri vajah,

laboratorijskem in drugem praktičnem delu v šoli, predvsem pa pri dobro organizirani proizvodni praksi in pri različnih oblikah družbeno koristnega dela. Povsod tod se učijo učenci v procesih ravnanja, kjer so v kontinuiranem stiku s povratno informacijo, zato znanje učencev ne ostaja zgolj pri vednostih, marveč se povezuje in pretvarja v intelektualne ter druge spretnosti in sposobnosti, torej v zmožnosti in možnosti za akcijo.

Razume se, da bi bili omenjeni pogoji za večjo učno aktivnost učencev in kot izraz sodobnih didaktičnih teženj zelo okrnjeni, če jim ne bi dodali še prizadevanja po *individualizaciji pouka*. Demokratično pojmovana in organizirana individualizacija postaja temeljna zahteva napredne šole, ki želi poleg izobraževanja tudi vzgajati, šole, ki prenaša poudarek iz učne vsebine na učenca, na njegovo avtohtono dejavnost in samostojnost. Če je še nekako možno za silo šablonsko in frontalno izobraževati, pa je tako vzgajanje povsem neučinkovito. Med učenci so velike razlike na intelektualnem področju, še večje pa so v čustvenih, motivacijskih, hotenjskih, značajskih in drugih osebnostnih segmentih, ki jih permisivna vzgoja ne sme in ne more zanemariti. Vsak otrok je v tem pogledu svet zase in uglašen na svojo struno. Vzgojitelj, ki tega ne upošteva in ne išče sozvočja z vsakim učencem, zgreši vse, kajti brez pristnega stika ni moč vzgajati. Zato lahko rečemo, da je odvisna vzgojna in izobraževalna aktivnost učenca od primarne usklajenosti med njegovimi psihofizičnimi zmožnostmi in posebnostmi na eni strani ter zahtevnostmi, dolžnostmi, posegi in intervencijami od zunaj na drugi strani. Kjer ni tega individualiziranega usklajevanja, vzroki za to pa so lahko zelo različni – si sami po sebi prizadevajo homogenizirati razrede, torej selekcionirati, osipanje se poveča.

Slabosti takšne, tako imenovane zunanje diferenciacije, kjer ločujejo učence po njihovih dostikrat navideznih sposobnostih, v resnici pa predvsem po njihovem socialnem izvoru, so danes splošno znane. Zato se takemu ločevanju učencev izogibljejo in upirajo vse napredne družbene sile v svetu ter ga zamenjujejo z notranjo diferenciacijo in individualizacijo pouka, v okviru normalno sestavljenih, heterogenih učnih skupin oziroma razredov. Takšna organizacija pouka zahteva od učitelja, da dela z razredom vsaj na treh ravneh. Pripravljati se mora za učence z manjšimi učnimi zmožnostmi, za povprečne in za najsposobnejše učence. Ker se položaj učenca pogosto spreminja od predmeta do predmeta, se mora spreminjati tudi vskupinjanje učencev. Stalne in ločene skupine zunanje diferenciacije nadomesti razgibano strukturiranje učencev, prilagojeno njihovim konkretnim učnim zmožnostim in potrebam.

Najučinkovitejša je individualizacija, če je univerzalna, če zajame vse učence in vse dejavnike pouka, torej vzgojno-izobraževalno vsebino, metode in oblike, učni tempo, učno pomoč in učne odnose. Vredno je poudariti, da je zgrešeno tisto pojmovanje individualizacije, ki se prične povprek in zaustavi pri učni vsebini, pri mehaničnem zniževanju njene zahtevnosti, zanemarja

pa individualizacijo drugih dejavnikov oziroma možnosti, s pomočjo katerih bi omogočili doseči vsakemu učencu najboljše vzgojno-izobraževalne smotre. Taka individualizacija ne bi škodovala le učencu, marveč celotni družbi in narodovi kulturi.

Nazadnje omenimo še spremenjeno *vlogo ocenjevanja* v sodobni šoli. Le-to ne bi smelo več biti pripomoček prisiljevanja, selekcioniranja in razvrščanja učencev, marveč predvsem pedagoško motivacijsko sredstvo, s katerim naj učitelj učence spodbuja in ugotavlja pomanjkljivosti njihovega znanja, da bi jim lahko pravočasno pomagal. Poučevanje in učenje postajata didaktična enotnost, v kateri je poučevanje učitelja le toliko vredno, kolikor učence uči in nauči, kolikor jim pomaga pri učenju in jih zna zanj motivirati. Ne le zaradi družbenoekonomskih, marveč prav toliko zaradi pedagoških in humanih vzrokov, učenja ni moč več prepuščati le dobri volji učencev. Zanj mora prevzeti šola mnogo več odgovornosti. Šola, ki prepušča učenje učencem samim in njihovim staršem, sama pa se postavi v vlogo razsodnika, more „pomagati" slabšim učencem le tako, da določa, naj ponavljajo razred. Če pa je pri učenju učencev bolj dejavna, ima na voljo učinkovitejše oblike pomoči, s katerimi slabe ocene preprečuje in zatira. To pomeni, da slabosti pouka in učenja ni mogoče zatreti še s tako popolnim in natančnim ocenjevanjem. Je pa mogoče s kvalitetnim poukom omiliti ali pa povsem zatreti mnoge današnje težave in zagate pri ocenjevanju.

To bi bilo nekaj najpomembnejših didaktičnih zahtev sodobne šole, iz katerih morajo izhajati učne oblike, metode, tehnike ipd. oziroma celotna izobraževalna tehnologija. Če se ustavimo pri učnih oblikah, je samo po sebi umevno, da vsebujejo skupinsko, parno in individualno učenje največ možnosti za individualizirano, samostojno in aktivno delo učencev. Z njimi paraliziramo tiste frontalne komunikacijske oblike, pri katerih je vsa vsebinska in didaktična organizacija ter izvedba učnega procesa osredotočena v učiteljevih trdih rokah. Običajno se izražajo te težnje v njegovih najrazličnejših zahtevah, verbalnem posredovanju znanja in v „katehetskih" oblikah učnega razgovora.

Učiteljeve zahteve (naloge, ukazi, naročila, zapovedi, prepovedi . . .) so še vedno zelo pogosta oblika enosmernega komuniciranja. Njegovo bistvo je sporočiti učencem namene učitelja, neredko pa tudi vsiliti jim njegovo voljo in jih po tej poti dostikrat prisilno aktivirati. Tak način komuniciranja je sicer marsikdaj potreben, vendar je učinkovit le, če z njim ne pretiravajo in če upoštevajo določena pravila. Nikoli ne sme biti izraz in posledica avtokratske funkcije učitelja in kadarkoli je mogoče, je treba učiteljeve zahteve nadomestiti s komuniciranjem, pri katerem učenci enakopravneje sodelujejo, njegovi rezultati pa so izraz skupnega hotenja učencev in učitelja.

Sicer blažja, v resnici pa prav tako enosmerna je *verbalno posredniška* metoda učnega komuniciranja. To še zlasti velja za informacije posredujoče in prevzemajoče učenje, pri katerem učitelj samo govori in posreduje, učenci

pa molče poslušajo. Stopnja njihove aktivnosti je silno nizka, zato je količina in kvaliteta sprejetih informacij mnogo manjša od tiste, ki je bila posredovana. To razmerje se zboljša pri *razlagi* in dokazovanju, kjer je učenec miselno mnogo bolj dejaven.

Učni pogovor je poleg učiteljeve razlage, oziroma „predavanja" najpogostejša oblika učnega komuniciranja. Vendar gre največkrat za pogovorno obliko, v kateri je močnejši učitelj, za „katehetski" pogovor, v katerem imajo učenci podrejen položaj. Komuniciranje je dvosmerno le v tem smislu, da učitelj sprašuje, učenci pa odgovarjajo, tu in tam pa postavijo tudi kakšno vprašanje. Organizacija in vodenje komunikacije pa je v učiteljevih rokah. Položaj učenca se še poslabša, če so vprašanja avtoritativna, nedoločna, brez spodbud, neproblemska ter namenjena vselej istim učencem in če se vede učitelj do odgovorov učencev neprizadeto, omalovažujoče, če je z njimi vselej nezadovoljen, če napačnih odgovorov ne razčlenjuje skupaj z učenci itd., to se pri pouku pogosto dogaja.

Smotre sodobne šole mnogo bolj upoštevajo *kooperativne komunikacijske oblike in metode*, kombinirane s parnim in individualnim delom učencev. Sem sodijo predvsem skupinsko delo, diskusijski in hevristični pogovor, skupek klasičnega in programiranega pouka, učenje v procesu najrazličnejših oblik praktične dejavnosti, obogateno z različnimi tehničnimi pripomočki in izvori znanja. Za te metode niso značilne le pestra socialna interakcija pri pouku, marveč tudi to, da učenci in učitelj skupno programirajo smotre in potek učnega procesa. Znanja učencem ne ponudimo, marveč spoznavajo z razvijanjem in s samostojnim iskanjem ter odkrivanjem resnic. Pri tem so lahko bolj vodeni kot npr. pri programiranem pouku ali pa bolj samostojni kot npr. pri projektni metodi, to je odvisno od učne teme in namenov pouka. V obeh primerih mora preiti učna spodbuda in ustvarjalnost iz učitelja tudi na učenca. Informacijski procesi potekajo med učenci samimi, le-ti so hkrati sprejemniki in oddajniki informacij. Zlasti vidne so socialno-vzgojne prednosti, takšnega pouka, saj naravno angažira in razvija različne socialne in individualne sposobnosti in lastnosti učencev.

Omenjene učne oblike in metode vse bolj dopolnjujejo in izpopolnjujejo različna *audio-vizualna, polavtomatska ali avtomatska tehnična učna sredstva*. Med prva sodijo tista, ki vsaj delno zamenjujejo naravno učno komuniciranje med učencem in učiteljem, oziroma zamenjujejo učitelja kot vir informacij. To so npr. magnetofonski trak, gramofonska plošča, projekcije ipd., ki se na reakcije učencev ne morejo odzvati. V tem pogledu nudijo več možnosti avtomatski učni mediji, saj lahko npr. učni stroji, simulatorji in predvsem računalniki do neke meje sami usmerjajo in vodijo učenje učencev.

Če so audio-vizualni mediji v pravih rokah, so njihove didaktične prednosti zelo različne, zlasti še, če kombiniramo več učnih sredstev, oziroma jih multimedijsko uporabimo. Med najpomembnejšimi je gotovo ta, da zmorejo

učenje skupinsko in individualno bolj individualizirati, zlasti učni tempo, in da prispevajo k večji aktivnosti učencev. Tudi večja objektivizacija pouka je njihova zasluga. Učenje osvobajajo učiteljevih negativnih subjektivnih primesi, ga bolj podrejajo naravnim zakonitostim spoznavanja in omogočajo pravičnejše in bolj smotrno ocenjevanje. Velika vrednost omenjenih sredstev je tudi v tem, da omogočijo multiplicirane učinke in reproduciranje učnega procesa. Z določenimi aparaturami je možno nekatere predmete, pojave in odnose optično povečati ali pa akustično okrepiti in obratno ter pospešiti ali pa zavreti nekatere procese. Intenzivnost dražljajev se s tem močno okrepi, s tem pa tudi intenzivnost dojemanja. Po drugi strani pa je možno učni proces reproducirati in film, dobro uspel učni program itd. večkrat uporabiti.

Učni mediji oziroma izobraževalna tehnologija imajo dvojno vlogo: učno komuniciranje podpirajo ali pa ga vodijo. V prvem primeru imajo pomožno funkcijo. Učiteljevo neposredno učno delo bolj ponazorijo, spopolnijo in poglobijo predvsem tam, kjer učitelj s svojimi izraznimi možnostmi tega ne zmore. Didaktično zahtevnejša pa je vloga učnih medijev tedaj, kadar pouk samostojno usmerjajo in vodijo. To vlogo zmorejo tehnično in didaktično spopolnjena, bolj adaptibilna, predvsem elektronska učna sredstva.

Mnogostransko uporabnost izobraževalne tehnologije in njeno učinkovitost spremlja vendarle nevarnost, da bi na račun tehničnih prednosti zanemarili pedagoške in didaktične vidike pouka, da bi te podrejali njej, ne pa nasprotno. Vselej moramo upoštevati, da učinkovitost pouka ni odvisna predvsem od tehnike in drugih sredstev samih po sebi, marveč od dobro postavljenih učnih smotrov in od didaktične obdelanosti vsakega učnega koraka in postopka. To mora še posebej upoštevati naša samoupravna socialistična didaktika, saj vemo, da je moč z eno in isto izobraževalno tehnologijo uresničevati tudi zelo nazadnjaške namene. Nam pa ne gre le za suhoparno posredovanje nekih in kakršnihkoli suhoparnih informacij, marveč za njihove napredne vzgojno-izobraževalne pomene in reflekse, ki jih je moč dvigniti in oživeti le s pedagoško pravilno oblikovanim poukom. Torej je izobraževalna tehnologija učinkovita le, če se podredi idejnim pedagoškim in didaktičnim načelom, če se ne zanemarja na njen račun neposredne stvarnosti in naravnih oblik spoznavanja, če audio-vizualne medije pametno alterniramo in kombiniramo s klasičnimi učnimi oblikami, metodami in organizacijo pouka.

Marsikdaj in marsikje ni pogojev, da bi mogli sodobnejše učne metode in sredstva dodobra upoštevati in uporabiti, ali pa niso zanje pripravljeni in dovolj usposobljeni niti učitelj niti učenci. Zato jih prilagodimo obstoječim možnostim in upoštevamo predvsem njihovega duha in njihove temeljne zahteve. V tem primeru govorimo o *samoprogramiranju, oziroma o pol ali delno programiranem pouku,* ki še zlasti zahteva temeljite učne priprave učitelja. Tako programiranje vključuje nekaj osnovnih zahtev.

Čim več pozornosti mora posvetiti učitelj načrtovanju pouka, določenosti in jasnosti vzgojno-izobraževalnih smotrov. Brez tega ni mogoče načrtno in učinkovito delati, kajti nenačrtnosti, stihijnosti in prostega teka sodobna šola ne prenese več. Vsaka učna tema in učna ura morata imeti jasno določen smisel ter biti trdno vpeti v verigo včerajšnjih, današnjih in jutrišnjih vzgojno-izobraževalnih nalog. Ni treba še enkrat poudarjati, da mora biti deležen največ skrbi celovit funkcionalni razvoj učenca. S tega vidika naj učitelj izbira in razvrsti učne vsebine, določi njihov obseg in globinske razsežnosti, loči bistvo od nebistvenega, trajno od priložnostnega, formativno od zapomnitvenega. Pri tem ga naj usmerja vodilo: bolje manj, pa tisto temeljito.

Obdelava virov znanja je lahko zelo raznolika. Ustrezne dele učne teme bo morda učitelj sam programiral. Teh sekvenc učnih listov, aplikacij, nalog objektivnega tipa, testov znanja, ponazoril itd. kajpak ne bo sestavljal po vseh metodoloških postopkih in predpisih. Uporabil bo svoje znanje in praktične izkušnje. Škoda je, da ni nikogar, ki bi te sekvence in drugo gradivo, ki jih sestavljajo učitelji za svojo rabo, tega pa verjetno ni malo, zbral, dopolnil in razmnožene spet vračal v prakso.

Pri prirejanju učnih virov, bodisi da je to živa beseda, besedilo, demonstracije ipd. si je treba prizadevati, da bodo prišli učenci v čim tesnejši stik z učno vsebino in da bodo pri učenju čimbolj samostojni ter ustvarjalni. Učni listki se tem namenom precej približajo. Običajno se gleda nanje le kot na sredstvo klasične individualizacije. Vendar vsebujejo mnoge možnosti tudi za samostojno učenje na podlagi povratne informacije, ki je učencu na voljo po opravljeni nalogi. Učni listki imajo različne funkcije, lahko vsebujejo pojasnilo, problem, vajo, navodilo ipd. Najučinkovitejši so tisti, ki „spodbujajo učenca k opazovanju, ki ga silijo, da si v sebi postavlja različna vprašanja, na katera največkrat lahko sam odgovori, če se potrudi“ (Dottrens, 1962, str. 116). To pa je v bistvu srž programiranih delcev.

Učnim listkom so podobni polprogramirani členi. Vsebujejo le kakšen najprimernejši, učencem laže dostopen del učne vsebine, ki je, prilagojen konkretnim okoliščinam, dopolnilo, popestritev učiteljevega pojasnila. Poenostavljena so tudi navodila, povratna informacija in učenje samo. Navadno prebere člen učitelj sam, učenci pa odgovarjajo tako, kakor so se dogovorili, npr. z dviganjem roke, zaprte ali odprte dlani itd. Npr. učenci naj bi ugotavljali trdoto lesa. Učitelj ga jim našteva, učenci pa odgovarjajo z dogovorjenimi simboli. V teh primerih so lahko v veliko pomoč responderji.

Veliko pozornost je treba nameniti logičnemu branju in razumevanju kot osnovi samostojnega učenja. Učenci so navajeni na hitro, a površno branje, kar jim bo pri programiranem pouku zelo v napotje. Zato je treba učence postopno voditi k tej zmožnosti, s posebnimi vajami in navodili. Učne vire v učbeniku in drugod je treba tako oblikovati ali pa dopolnjevati, da si bodo novi pojmi postopno sledili v različnih odnosih in problemskih

situacijah. Opremiti jih je treba z različnimi nalogami, vajami, primerjavami, dodatnimi vprašanji, navodili in z drugimi aplikativnimi možnostmi, ki bodo silili učence k samostojnemu delu, k učenju s svinčnikom v rokah in k povezovanju teorije in prakse. Te možnosti lahko vsebujejo različne, po možnosti individualizirane zadolžitve kot so npr. iskanje bistva, temeljnih pojmov in najpomembnejših misli, razčlenitev odnosov in funkcij, ugotavljanje logičnih poudarkov, ločevanje temeljnih dejstev, izdelava dispozicij, povzetkov, pregledov itd. Vendar je treba hkrati vgrajevati tudi mehanizme, ki bodo zagotovili intenzivnejše dvosmerno komuniciranje in povratne informacije. V ta namen so dobrodošli responderji, grafoskop, magnetofon in druga tehnična sredstva, marsikdaj pa tudi tabla in živa beseda. Pogosto bo združena ta funkcija s preverjanjem in ocenjevanjem znanja, pri tem morajo učenci še zlasti aktivno sodelovati.

Omenili smo le nekaj možnosti polprogramiranja, ki lahko prispevajo z delovno naravnanostjo k večji učni dejavnosti in samostojnosti učencev. Sčasoma bo postal tak položaj učenca njegova temeljna potreba in spoznal bo, da je učenje ustvarjalno delo in sestavina njegove življenjske prakse, ob kateri bo začutil ugodje lastnih uspehov in sodelovanja z drugim. Privajal se bo na odgovornost, načrtnost, smotrnost in druge delovne navade. Toda samo s frontalnim poukom vsega tega ne bo mogoče uresničiti. Vanj je treba bolj vključevati skupinsko in individualno delo ali pa vsaj njegove primere le-tega, kar ob primerno pripravljenih učnih virih in gradivu ter ob kolikor toliko ugodnih tehničnih pogojih ne bo več neizvedljivo. Ob takšni organizaciji pouka bo našel učitelj več časa za svetovalno in vzgojno delo. Bolj se bo lahko posvetil posameznim učencem in prilagodil svojo pomoč in odnos njihovim konkretnim potrebam. Ker so spremenjeni odnosi učitelja do učenca in med njima temeljna sestavina sodobne šole, bomo spregovorili o njih nekoliko več.

VZGOJNA IN DIDAKTIČNA VREDNOST UČNIH ODNOSOV

Zgrešena bi bila domneva, da zaključujem to razpravo s tem vprašanjem, ker ne bi zaslužilo večje pozornosti. Prav narobe, rad bi poudaril, da so odnosi v bistvu tisti, ki navsezadnje ob vseh drugih spremembah šole najodločilneje vplivajo na stopnjo in naravo njene humanosti in demokratičnosti. Hkrati bi rad poudaril tudi, da so učni odnosi najtrši oreh sodobne šole, najbolj obremenjeni z okorelo ustaljenostjo in da jih ni moč spreminjati po administrativni poti. Da bi sprostili svoje dragocene pedagoške moči in vplive, morajo biti iskreno doživeti, neprisiljeni.

Odnosi med učiteljem in učenci imajo *moralni in didaktični* pomen. Večina učiteljev jih pojmuje v prvem, občečloveškem smislu, po katerem so pomembna etična vrednota na vseh toriščih družbenega življenja. Nekoliko

bolj zavzeto gledajo nanje tisti učitelji, ki se zavedajo njihove moralne, vzgojne vrednosti. Ker pa mnogi šolniki vzgojnih nalog ne jemljejo tako zelo resno, so sicer zadovoljni, če so njihovi odnosi z učenci dobri ali vsaj primerni, ne vznemirjajo pa jih, če se s posameznimi učenci ali kar celim razredom ne razumejo.

Četudi bi imeli odnosi med učenci in učiteljem le obče človeški in moralno-vzgojni pomen, je že ta tako pomemben, da bi jim morali nameniti največjo pozornost. Toda s to vlogo vrednost medsebojnih odnosov še ni izčrpana, saj so dobri odnosi med učiteljem in učenci nepogrešljiv pogoj za dejavne didaktične odnose, za učno ustvarjalnost učencev. Tega, da je le v dobrih medsebojnih odnosih mogoče zbuditi pri učencih veselje in zanimanje za učenje, vzgojno-izobraževalno odprtost, sproščeno delovno ozračje, učinkovito sodelovanje, in da na slabih odnosih ni moč razvijati samoupravne zavesti učencev, se marsikdaj premalo zavedamo. Na vprašanje zakaj, bi lahko mnogokrat različno odgovorili. Prav gotovo pa so v tej zvezi najpomembnejši položaj učitelja in učenca v šoli in družbi ter njuni objektivni delovni oziroma učni pogoji.

Za *učiteljev položaj* je značilno, da je po eni strani med prisilo družbe in staršev, ki mu postavljajo vedno nove naloge in zahtevajo od njega, da jih uspešno izpolnjuje. Po drugi strani pa se spoprijema učitelj z zastarelimi delovnimi pogoji, s svojim nezavidljivim družbenim in materialnim položajem ter z učnimi odpori in ravnodušnostjo mnogih učencev, ki temelje v pomanjkljivi družinski vzgoji in v zastarelosti učenčevega položaja v učnem procesu. Vse to povzroča v učitelju nekatere nezaželene poklicne črte, to so pomanjkanje pedagoškega optimizma in ljubeznivosti, pogosta pedagoška zaprtost, nezaupljivost do vplivov zunaj šole, avtoritativni odnos do učencev, občutek poklicne nevarnosti, nezaščitenosti in izpostavljenosti, ki odločujoče vplivajo na njegove odnose do dela in učencev. Spremeniti te odnose pomeni hitreje spreminjati učiteljev položaj v šoli in zunaj nje.

Podobna ugotovitev velja tudi *za položaj učenca*. Objektivno gledano je še vedno pretežno objekt učnega načrta in učiteljevega dela, medtem ko so njegovi interesi, želje in potrebe sorazmerno malo upoštevani, zlasti glede njegovega sodelovanja in soodločanja o vsem, kar je zaradi njega in z njim povezano. Na vse to se odzivajo učenci tako, da se različno upirajo ali pa se ustaljeno prilagajajo. Obe poti motita njihove odnose do učenja in učitelja. Spremeniti te odnose pomeni spremeniti učenčev položaj v vzgojno-izobraževalnem procesu. Le tedaj bo mogoče presekati pogoste napetosti med učiteljem in učenci in le tedaj bo možno, da bodo učenci sprejemali več dolžnosti in odgovornosti za svoje vzgojno-izobraževalne rezultate.

Spreminjanje pedagoških odnosov mora potekati po dveh med seboj povezanih poteh, s subjektivnim *hotenjem učitelja in učenca in z objektivnim prizadevanjem družbe.* Gotovo si še učitelji in učenci, predvsem seveda prvi, premalo prizadevajo, da bi se zboljšali njihovi medosebni in

delovni pogoji že danes in v danih pogojih. Če bi se bolj zavedali usodnosti le-teh, bi bilo v tem pogledu gotovo že bolje.

Toda čeprav so ti odnosi izrazito subjektivne narave in videza, bi se zmotili, če bi zanemarjali njihove pomembne objektivne korenine. Kakor delovni odnosi v materialni proizvodnji, imajo tudi učni odnosi svoj temeljni izvor v objektivni stvarnosti, v pogojih in načinih učiteljevega in učenčevega dela. Dokler bo učitelj prevladujoč dejavnik in vir pouka, s svojo izpostavljeno vlogo pretežno frontalnega verbalnega učenja, učencu pa bo dodeljena vloga pasivnega, v najboljšem primeru za učiteljem mislečega partnerja, dokler bo učno ustvarjalen samo učitelj, ne pa tudi učenec, se bodo nujno reproducirali hierarhični odnosi nadrejenosti in podrejenosti, neenakopravnosti, stroge delitve dela, vsiljevanja ipd. In nasprotno, modernejše skupinsko in individualno delo, uvajanje izobraževalne tehnologije in drugih učnih virov, aktivnih učnih metod, zlasti učenja z delom, sodobnejše delitve učnega časa in organizacije učnega prostora, vse to bo nujno sililo učitelja in učence v sodobnejši stil in načine ustvarjalnega sodelovanja, s tem pa tudi v spreminjanje medsebojnih odnosov. Učitelj, ki bi v takih pogojih še delal in skušal obdržati odnose na prisilni avtoriteti, bo vse bolj dokazoval, da se opira na spomin preteklosti, ne pa na potrebe in razsodnost sedanjosti ter prihodnosti. Danes še tako pogosta „mojstrska“ miselnost se bo morala umakniti pristnemu sodelovanju, posvetovanju in sporazumevanju med učiteljem in učencem toliko bolj, čeprav ne kar samo po sebi, kolikor hitreje se bodo zboljševali njuni delovni in učni pogoji. Zato je prav, če to materialistično zakonitost večkrat poudarimo in osveščamo družbo, da je tudi od nas vseh odvisna humanizacija in demokratizacija odnosov v šoli, ki jih sicer upravičeno poudarjamo, ne pa vselej tudi upravičeno zahtevamo, če nismo izpolnili obveznosti do nje.

Naj zaključim razmišljanja z dejstvom, ki so ga šolski reformatorji tolikokrat poudarili in v praksi zmeraj potrdili: šolske reforme se uresničujejo s prizadevnim, požrtvovalnim in dobrim učiteljevim delom v razredu in zunaj njega, če ima seveda zagotovljene potrebne pogoje. Šola pade in vstane z učiteljem, pravi Diesterweg. Zunanji posegi mu pri tem lahko pomagajo, to je odvisno od njihove vrednosti, ne morejo pa nadomestiti trde pedagoške stvarnosti. In zanimivo, še nobena napredna šolska reforma ni propadla ali pa ostala na pol poti zato, ker bi sabotiral učitelj, mnoge pa so že doživele to usodo zato, ker družba ni izpolnila svojega deleža. Učitelji so bili vselej naklonjeni novemu, naprednemu ustvarjanju svoje pedagoške tradicije, čeprav bi laže sledili že ustaljenim in preskušenim potem vseh, ki so jih hodili pred njimi.

LITERATURA

ALEKSANDROV, N. V.: Problemi programmirovannogo obučenia, Sovjetskaja pedagogika, Moskva 1961, št. 6.

ALEXANDER, M. J.: Information SyStem Analysis. SRA, Chicago 1974

ALFRED DE GRAZIA AND DAVID A. SOHN, 1964. V BAKOVLJEV M: Programirovana i individualizirana nastava. Nastava i vaspitanje, Beograd 1972, št. 4.

ANDRILOVIĆ, V.: Vrste aktivnosti i efikasnosti programiranog učenja. Andragogija, Zagreb 1969, št. 9/10.

ANDRILOVIĆ, V.: Osnovno opče obrazovanje odraslih i programirana nastava, ŠK, Zagreb 1973.

BAKOVLJEV, M.: Suština programirane nastave i pitanje potrebe i mogučnosti njenog proučavanja kot nas. Pedagogija, SPDJ, Beograd 1964, št. 3.

BAKOVLJEV, M.: Teorijske osnove programirane nastave, Duga, Beograd 1972, a.

BAKOVLJEV, M.: Programirana i individualizirana nastava. Nastava i vaspitanje, Beograd 1972, b št. 7.

BARTMAN TH.: Denkerziehung im Programmierten Unterricht. Muenchen 1966.

BESPALKO, V. P.: Problematika i materiali k isledovatelskoi rabate po programmirovanomu obučeniju, RSFSR. Pedagogičiskoe obščestvo, Moskva 1965, a.

BESPALKO, V. P.: Kakovi že naši principialnie vozmožnosti. Vestnik višej školi, Moskva 1965, b št. 9.

BI.AJD, D. V.: Mašine za podučavanje i ljudska biča, 1960. V zborniku A. A. Lumzdejn i R. Glazer, Mašine za podučavanje i programirano učenje, Beograd 1970.

BLINER, F.: Zur Individualisierung des Lernprozesses, Schwan, Duesseldorf 1972.

BOULANGER, G. R.: Kibernetika u pedagogiji. Pedagoška stvarnost, Novi Sad 1971, št. 9/10.

BRUNER, J. S.: Prozess der Erziehung, Berlin und Duesseldorf 1970.

BURKHERT, H. N.: Das erste Berliner Programm. Programmiertes Lernen und programmierter Unterricht, Berlin 1964, št. 1.

CORRELL, W.: Programmiertes Lernen und schoepferisches Denken. Muenchen 1965.

CORRELL, W.: Lern – und verhaltenspsychologische Grundlagen des programmierten Lernens und der Lehrmaschinen. V Correll W.: Programmiertes Lernen und Lehrmaschinen Westerman, Braunschweig 1968.

CORRELL, W.: Verhaltenspsychologische Grundlagen des programmierten Lernens. V Zielinski J.: Aspekte des programmierten Unterrichts, Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt am Main 1971.

CROWDER, N.: Intrinsic and extrinsic programming 1961. V Nekotorie obščie voprosi programmirovanogo obučenia, Moskva 1966.

CROWDER, N.: Automatsko podučavanje unutrašnjim programiranjima. V zborniku A. A. Lumzdejn i R. Glazer: Mašine za podučavanje i programirano učenje, Beograd 1970.
CUBE, F. V.: Kybernetische Grundlagen des Lernens und Lehrens, Klett, Stuttgart 1968.
DEWEY, J.: Erfahrung und Erziehung. V Correll W.: Reform des Erziehungsdenkens, Weinheim 1963.
DOTTRENS, R.: Individualizovana nastava, Veselin Masleša, Sarajevo 1962.
Elektronski računalniki, Zbornik, Elektrotehniška zveza Slovenije, Ljubljana, 1971.
ELJUTIN, V. P.: Programmirovanoe obučenie vneset vklad v povišenie kačestva podgotovki specialistov, Vestnik višej školi, Moskva 1966. št. 7.
ENGELS, F.: Dialektika prirode. CZ, Ljubljana 1953.
EVANS, J. L., GLAZER R., HOMME L. E.: Jedno prelimenarno proučavanje... 1959. V zborniku A. A. Lumzdejn i Glazer: Mašine za podučavanje i programirano učenje, Beograd 1970.
EVANS, J. L.: V Nikandrov N. D.: Programmirovannoe obučenie i idei kibernetiki. Nauka, Moskva 1970.
FINN, J. D.: Tehnika i nastavni proces 1960. V zborniku A. A. Lumzdajn i R. Glazer: Mašine za podučavanje i programirano učenje, Beograd 1970.
FLECHSIG, K.: Programm–Variabel und ihre Erforschung, Deutsche Schule 1966, št. 6.
FOLTZ, CH. J.: The world of teaching machines. Washington 1961.
FRANK, H.: Kybernetische Grundlagen der Paedagogik, Agis, Baden–Baden 1962.
FURLAN, I.: Stimuliranje učenika na intenzivnije učenje, Pogledi i iskustva u reformi školstva, Zagreb 1966, št. 2.
FURLAN, I.: Naši putovi do programirane nastave... Pogledi i iskustva u reformi školstva, Zagreb 1967.
FURLAN, I.: Učenje kot komunikacija, DZS, Ljubljana 1972.
GILBERT, T. G.: O značaju laboratorijskih iztraživanja učenja za programiranje samonastave 1959. V zborniku A. A. Lumzdejn i R. Glazer: Mašine za podučavanje i programirano učenje, 1970.
GLASER, R.: REYNOLDS J. H., FULLICK M. G.: Programmierter Unterricht in der Klasse, 1963. V Correll W.: Programmiertes Lernen und Lehrmaschinen, Westerman, Braunschweig 1965.
GNEDENKO, B. V.: O programmirovanii obučenia. V Nekatorie obščie vaprosi programmirovanogo obučenia. Pedagogičeskoe obščestvo, Moskva 1966.
GOTTSCHALDT, K.: Psychologie des Programmierten Lernens. Schroedel H., Hannover 1972.
GREEN, E. J.: The Learning Process and Programmed Instruction 1962. V Ilina, Novie tendencii... Sovjetskaja pedagogika, Moskva 1965, št. 6.
GUILFORD, J. P.: The Structure of Intellect. V Psychological Bull. Wayne Dennis, Washington 1956.
HARDMANN, J.: Das Tropenklima 1970. Priredila Medved J. in Žagar M.: Tropske deževne in sušne dobe, filozofska fakulteta, Ljubljana 1972, UE 1.
HERBART, J. F.: Allgemeine Paedagogik und Umriss paedagogischer Vorlesungen, Leipzig 1876.
HOBBENSIEFKEN, G.: Zur paedagogischen Problematik des Programmierten Lernens, Paedagogische Rundschan AV, Ratingen 1971, št. 2.
HOLLAND, J. G.: Anwendung von Erkenntnissen aus dem Psychologie–Labor 1960. V Correll W.: Programmiertes Lernen und Lehrmaschinen, Westerman, Braunschweig 1965.

HOLLAND, J. G.: Lehrmaschinen – eine Anwendung von Erkenntnisse aus dem Psychologie–Labor, 1960. V Correll W.: Programmiertes Lernen und Lehrmaschinen, Westerman, Braunschweig 1968.
HUBER, B. G.: Lernpsychologische Befunde bei Programmierter Unterweissung, Muenchen 1966.
ILINA, T. A.: Novie tendencii programmirovanogo obučnia v SŠA. Sovjetskaja pedagogika, Moskva 1965, št. 6.
ILINA, T. A. MATJUŠKIN A.: Konferencia „interprogramma–72" po voprisam programmirovanogo obučenia, Sovjetskaja pedagogika, Moskva 1972, št. 6.
ITELSON, L. B.: O nekim osnovnim problemima teorije programiranja nastave, Pedagogija, Beograd 1964, št. 2.
ITELSON, L. B.: Mathematische und kybernetische Methoden in der Paedagogik. Volk und Wissen, Berlin 1967.
ITELSON, L. B.: Matematičke i kibernetičke metode u pedagogiji, Savremena nastava, Beograd 1969.
JOVANOVIĆ, M.–ILIĆ.: Pripremanje modela individualizovane nastave. Nastava i vaspitanje, Beograd 1972, št. 4.
KAJSLAR, I. R.: Razvijanje razumevanja aritmetike pomoču mašina za podučavanje 1959. V Lumzdejn A. A. i Glazer R.: Mašine za podučavanje i programirano učenje, Beograd 1970.
KLAFKI, W.: Die didaktische Prinzipien Des Elementaren, Fundamentalen und Exemplaren. Guetersloh 1961.
KLAUS, D. J.: Die Programmierung des Selbstunterricht 1961. V Correll W.: Programmiertes Lernen Und Lehrmaschinen, Westerman, Braunschweig 1968.
KNEŽEVIĆ, B.: Kibernetički aspekti individualizovane nastave. Nastava i vaspitanje, Beograd 1972, št. 4.
KNEŽEVIĆ, V.: Kibernetičke osnove strukture i funkcije povratne informacije u nastavi. Naučna knjiga, Beograd 1973.
KOMENSKY, A.: Velika didaktika. Zveza pedagoških društev Slovenije, Ljubljana 1958.
KOMSKI, P. K.: Der Programmierte Unterricht und seine Stellung im Bildungswesen. Programmiertes Lernen und programmierter Unterricht, Berlin 1964/1.
KUVAČIĆ, I.: Skinnerova filozofija manipulacije, Praxis, Zagreb 1973, št. 1 – 2.
LADANOV, I. D.: Programmirovannoe obučenie i bihaviorizem, Sovjetskaja pedagogika, Moskva 1964, št. 7.
LAFARG, P.: Vospominanija o Markse. V Vospominania o Markse, Moskva 1956.
LAMBERT, PH., MILLER D. M., WILEY D. E.: Experimental folklore and experimentation ... 1962. V Schiefele H.: Programmierte Unterweisung, Ehrenwirth Muenchen 1964.
LANDA, L. N.: Obučenie učaščisja metodam racionalnogo mišljenje i problema algoritmov. Voprosy psihologii, Moskva 1961, št. 1.
LANDA, L. N.: Algoritmi i programmirovanoe obučenie, Moskva 1965.
LANDA, L. N.: Algoritmizacia v obučenie. Prosveščenie, Moskva 1966.
LANDA, L. N.: Voprosi algoritmizacii i programmirovania obučenia. Prosveščenie, Moskva 1969.
LANDA, L. N.: Kybernetik und Unterrichtstheorie. V Zielinski J.: Aspekte des programierten Unterrichts, Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt am Main 1971.
LENIN, V. I.: Filozofski zvezki. V Rozental M. M.: Marskistična dialektična metoda. CZ, Ljubljana 1950.
LEVI, Z.: O novijim pojavama u programiranoj nastavi. Pogledi i iskustva u reformi školstva, Zagreb 1969, št. 1.

LICIS, N. A.: Epštein N. E.: Kakova že rol tehničeskih sredstev? Vestnik višej školi, Moskva 1965, št. 6.
LUDWIG, E. H.: Die Technik zur Herstellung von Lehrprogrammen fuer die programmierte Unterweisung, A. Henn, Ratingen 1965.
LYSAUGHT, J. P., WILLIAMS, C. M.: Uvod u programiranu nastavu. ŠK, Zagreb 1966.
MAGER, R. F.: Lernziele und Programmierter Unterricht. Beltz, Weinheim 1972.
MAJER, B. Izmenični tok iz mislečih glav. Delo, za konec tedna, glasilo SZDL, Ljubljana 27. 5. 1972.
MAJER, B.: Strukturalizem in marksizem, Naši razgledi, Ljubljana 27. 2. 1976.
MAJL, A.: Kreativnost u nastavi. Svjetlost, Sarajevo 1968.
MAJSKI, I.: Kibernetika in naša stvarnost. Naši razgledi, Ljubljana 10. in 24. marca 1971.
MARENTIČ–POŽARNIK, B.: Problem individualizacije pouka v luči eksperimenta „Individualno predpisanega pouka“. Sodobna pedagogika, Ljubljana 1967, št. 9/10.
MARENTIČ–POŽARNIK, B.: Programirani pouk pri nas, dosedanje izkušnje in perspektive. Sodobna pedagogika, Ljubljana 1968, št. 9/10.
MARENTIČ–POŽARNIK, B.: Psihologija motivacije in uresničevanje naših vzgojnih smotrov. Sodobna pedagogika, Ljubljana 1976, št. 1/2.
MARKLE, S. M.: Gute Lernschritte. R. Oldenbourg, Muenchen, Wien 1967.
MARKOVAC, J: Nastava i individualne razlike učenika, ŠK, Zagreb 1966. Tudi v Pogledi i iskustva u reformi školstva, Zagreb 1964, št. 3, str. 30.
MARX, K., ENGELS F.: Njemačka ideologija. Rani radovi. Naprijed, Zagreb 1961.
MARX, K.: Kapital I. Kultura, Beograd 1947.
MAŠBIČ, Y. J., Bondarovska V. M.: Zarubežnie koncepcii programmirovanogo obučenia. Kiev 1964.
MENČINSKAJA, N. A.: Očerki psihologii obučenia arifmetike 1950. V Nekatorie obščie voprosi programmirovanogo obučenia, Moskva 1966.
MEYER, G.: Kibernetika i nastavni proces, ŠK, Zagreb 1968.
MEYER–MARKLE S., EIGEN LEVIS D., KENNETH KOMOSKI: Programirana početnica 1961. Prevod I. Furlan. Zavod za unapredživanje školstva SR Hrvatske, Zagreb 1964.
MIHAJLOVIĆ, V.; JOVANOVIĆ S., SOJIĆ M.: Teorija i praksa programirane nastave. Vojnoizdavački zavod, Beograd 1970.
MRMAK, I.: Multimedijski sistemi komunikacij in problemi sprejemanja ter usvajanja informacij. Sodobna pedagogika, Ljubljana, 1976, št. 7/8.
MUŽIĆ, V.: Nastavni strojevi, Pedagogija SPDJ, Beograd 1966, št. 1.
MUŽIĆ, V.: Programirana nastava. ŠK, Zagreb 1968.
MUŽIĆ, V.: Misli Komenskega u svjetlu programirane nastave, Pedagogija SPDJ, Beograd 1970, št. 1.
MUŽIĆ, V.: Kompjutor u nastavi. ŠK, Zagreb 1973.
NICKLIS, S.: Kybernetik und Erziehungswissenschaft, Klinkhard, Bad Heilbrunn/Obb, 1967.
NIKANDROV, N. D.: Programmirovannoe obučenie i idei kibernetiki, Nauka, Moskva 1970.
PASK, G.: Thaching as a control – engineering process. Control 1965 N. 1, 2, 3, 4.
PASK, G.: Prilagodljivo podučavanje pomoču prilagodljivih mašina, 1960. V zborniku A. A. Lumzdejn i R. Glazer: Mašine za podučavanje i programirano učenje, Beograd 1970.
PEČUJLIĆ, M.: Dve podobi civilizacije, Delo, glasilo SZDL, Ljubljana 22. 10. 1976.
PETRUŠENKO, L. A.: Principi obratnoj svjazi, Misl. Moskva 1967.

PLATON: Saemtliche Dialoge II. V. Meiner, Leipzig 1914.
PORTER, D.: Mašine za podučavanje 1958. V zborniku A. A. Lumzdejn i Glazer: Mašine za podučavanje i programirano učenje, Beograd 1970.
PROGRAMED LEARNING, Encyclopedia Britanica, William Beton, 1964. V Šoljan N.: Osnove programirane nastave, Tehnički školski center JNA, Zagreb 1969.
RAMO, S.: Jedna nova tehnika obrazovanja 1957. V zborniku A. A. Lumzdejn i R. Glazer: Mašine za podučavanje i programirano učenje, Beograd 1970. Bistvo idiografskega programiranja je v tem, da individualizira tehnike in strategije gradnje programov s pomočjo najrazličnejših podatkov in informacij o učencih.
ROLLETT, B.: Weltner K.: Fortschritte und Ergebnisse der Unterrichtstechnologie. Ehrenwirth, Muenchen 1971.
ROTH, H.: Psychologie des Lehrens und Lernens, Hannover 1962.
ROTH, R. H.: Student Reactions to Programmed Learning. Phi Delta Cappan, XLIV 1963/6.
ROZENBERG, N. M.: K voprosu o pedagogičeskom rukovodstve programmirovanim obučeniem 1964. V Primenie tehničeskih sredstev i programmirovannogo obučenia v srednei škole, Novosibirsk 1965.
SAČKO, N. N.: Formirovanie dvigatelnih navikov ... 1964. V Leontijev A. N., Galperin P. Ja: Teorija usvoenija znanii i programirovanoe obučenie. Sovjetskaja pedagogika, Moskva 1964, št. 10.
SAMOHVALOVA, T.: Dostiženia nauki i tehniki v pomošč pedagogiki, Vestnik višej školi, Moskva 1966, št. 8.
SANKE, W.: Programmierte Arbeitsmittel in differenzierenden Unterricht. Die Deutsche Schule 1964.
SCHIEFELE, H.: Programmierte Unterweisung. Ehrenwirth, Muenchen 1964.
SCHIEFELE, H.: Gunnter L. Huber: Programmierte Unterweissung programmiert, Ehrenwirth, Muenchen 1972.
SCHRAM, W.: Programmierter Unterricht heute und morgen, Berlin, Biefeld 1963.
SCHROEDER, H.: Lerntheorie und Programmierung. Ehrenwirth, Muenchen 1971.
SCHROEDER, H.: Kommunikation und Information im Unterricht, Ehrenwirth, Muenchen 1975.
SEČENOV, I. M.: Izbrannie filosofskie i psihologičeskie sočinenia 1947. V Bespalko V. P.: Problematika i materiali k isledovatelskoi rabote po programmirovannomu obučeniju, Moskva 1965.
SHANNON, C. E.: A mathematical theory of communication 1948. Bell. Syst. Techn. J. 27 V Schroeder H.: Lerntheorie und Programmierung, Ehrenwirth, Muenchen 1971, str. 95.
SKATKIN, Osnovnie napravlenia vzsledovanii po problemam didaktiki, Sovjetska pedagogika, Moskva 1966, št. 8.
SKINNER, B. F.: Science and human behavior. Macmillan, New York 1953.
SKINNER, B. F.: HOLLAND J. G.: The Analysis of Behavior, New York 1961.
SKINNER, B. F.: Die Wissenschaft vom Lernen und die Kunst des Lehrens 1954. V Correll W.: Programmiertes Lernen und Lehrmaschinen, Westermann, Braunschweig, 1968.
SKINNER, B. F.: Lehrmaschinen, 1958. V Correll W.: Programmiertes Lernen und Lehrmaschinen, Westerman, Braunschweig 1968.
SKINNER, B. F.: Zehn Jahre Lehrmaschinen – ein Rueckblik, 1963. V Correll W.: Programmiertes Lernen und Lehrmaschinen, Westerman, Braunchweig 1968.
SKOWRONEK, H.: Lernen und Lernfaehigkeit, Juventa Muenchen 1970.
SKRAJVEN MAJKL., V BAKOVLJEV M.: Programirana i individualizirana nastava. Nastava i vaspitanje, Beograd 1972, št. 4.

SMIRNOV, A. A.: Nekatorie voprosi programmirovannogo obučenia. V Nekatorie obščie voprosi programmirovanogo obučenia, Moskva 1966.
STANIČ, G.: ZDA na križpotju, Delo, glasilo SZDL, Ljubljana, 6. 6. 1976.
STOLUROW, L. M.: Teaching by machine, Washington 1963.
SUPPES, P.: Elektronski računar otvara novu eru obrazovanja za sve. Revija školstva i prosvetna dokumentacija, Jugoslovenski zavod za proučavanje školskih i prosvetnih pitanja, Beograd 1968, št. 1.
SUSAN, M. MARKLE. V BAKOVLJEV M.: Programirana i individualizirana nastava. Nastava i vaspitanje, Beograd 1972, št. 4.
ŠOLJAN, N.: Osnove programirane nastave, Tehnički školski center JNA, Zagreb 1969.
ŠOLJAN, N.: Kompjuter i individualizacija nastave, Nastava i vaspitanje, Beograd 1972, št. 4.
ŠOLJAN, N.: Programirana nastava in nastava uz pomoč kompjutera, kibernetički prikaz. Naučna knjiga, Beograd 1973.
ŠVAJCER, V.: Humani aspekt racionalizacije, Pedagogija, SPDJ, Beograd 1966, št. 3/4.
TABER, GLASER, SCHAEFER: Verhaltenspsycholigie – Didaktik – Programmierter Unterricht, J. Beltz. Weinheim, Berlin, Basel 1971.
TESCHNER, W. P.: Differenzierung und Individualisierung des Unterrichts, Vandenhoeck – Ruprecht. Goeltingen 1971.
THORNDIKE, E. L.: Education, Macmillan, New York 1912.
THORNDIKE, E. L.: Gates, A.: Elementary Principles of Education 1929.
THORNDIKE, E. L.: Psychologie der Erziehung. Zlasti poglavje „Die Faehigkeit zum Lernen". Fischer G., Jena 1930.
TRIBUNA: Glasilo ZŠ Slovenije, Ljubljana 5. 3. 1973.
TRSTENJAK, A.: Antiinteligenca v svetu in družbi. Znamenja. Mohorjeva družba, Celje 1973, št. 6.
URSUL, A. D.: Informacia (metodologičeskie aspekti) Nauka, Moskva 1971.
VERPLANEK, W. S.: The Control of the Content of Conversation . . . 1955. V Furlan I.: Učenje kot komunikacija, DZS, Ljubljana 1972.
VINER, R.: Kibernetika i društvo. Nolit, Beograd 1964.
VOGRINC, J.: Programirani pouk. Sodobna pedagogika, Ljubljana 1966, št. 1/2.
VOGRINC, J.: Poskus opredelitve programiranega pouka. Sodobna pedagogika, Ljubljana 1970, št. 9–10.
VOGRINC, J.: Nekaj osnovnih pojmov o modelih in modeliranju. Sodobna pedagogika, Ljubljana 1971, št. 3/4.
VOGRINC, J.: Teorija informacij in pedagogika. Sodobna pedagogika, Ljubljana 1972, št. 1/2.
VREG, F.: Družbeno komuniciranje. Obzorje, Maribor 1973.
WELTNER, K.: Informationspsychologie und Programmierte Instruction, Kybernetik 1968.
ZIELINSKI, J.: Aspekte des programmierten Unterrichts. Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt am Main 1971.
ZIELINSKI, J., SCHOELER W.: Programmierte Unterweisung paedagogisch gesehen. V Zielinski J.: Aspekte des programmierten Unterricht, Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt am Main 1971. PROBITON = PROgram, Bild (slika) TON (zvok)

KAZALO

UVODNA BESEDA 5

RAZVOJ IN OPREDELITEV PROGRAMIRANEGA POUKA 7

Razvoj programiranega pouka 8
Opredelitev programiranega pouka 10

TEORETIČNA IZHODIŠČA PROGRAMIRANEGA POUKA 17

Behavioristična smer programiranega pouka 17
Thorndikov delež k programiranemu pouku 19
Skinnerjev delež k programiranemu pouku 20
Vrste in tehnike podkrepljevanja 23
Družbena pogojenost behavioristične smeri programiranega pouka 26
Kibernetična smer programiranega pouka 29
Teorija sistemov 32
Teorija informacije in komunikacij 35
Teorija informacije 35
Merjenje informacij 37
Teorija redundance 40
Subjektivna informacija 45
Didaktični pomen teorije informacije 46
Teorija komunikacij 47
Teorija algoritmov 53
Bistvo algoritmov 55
Vrste algoritmov 58
Didaktična vrednost algoritmov 62
Nevarnosti kibernetične pedagogike 65

TEMELJNE ZNAČILNOSTI IN NAČELA PROGRAMIRANEGA POUKA 68

Podkrepitvena funkcija povratne informacije 71
Absolutiziranje podkrepitve 75
Kaj in koliko podkrepljevati 76
Odnos med bistvom in pojavom 81
Programirani pouk in teorija kratkih učnih korakov 84
Učinkovitost učenja in kratki učni koraki 86
Kratki učni koraki in vodenje pouka 91
Kratki učni koraki in spodbujanje k učenju 95
Določevanje velikosti učnih korakov 98
Programirani pouk in učna aktivnost učencev 102
Vrste miselne aktivnosti 102
Narava programiranega učnega vodenja 107
Motivacija in programirana učna aktivnost 112
Učna aktivnost in zgradba programa 115
Izobraževalna tehnologija in učna aktivnost 119
Programirani pouk in individualizacija pouka 120
Bistvo individualizacije 121
Začetna pričakovanja 122
Individualno in socialno učenje 125
Nevarnosti pretiravanja 129
Individualizacija učnega tempa 132
Določen in svoboden učni tempo 136
Individualizacija učne vsebine 139
Individualizacija učnih metod 141
Individualizacija učne pomoči 142

PROGRAMIRANJE VZGOJNO-IZOBRAŽEVALNIH VSEBIN 145

Stopnje programiranja 148
Poznavanje globalnih vzgojno-izobraževalnih smotrov 149
Izbiranje vzgojno-izobraževalnih vsebin 150
Poznavanje učencev 153
Konkretiziranje in operacionaliziranje smotrov 154
Instrumenti preverjanja znanj in sposobnosti 157
Podrobno analiziranje učne vsebine 159
Razčlenitev učiva 161
Urejanje učnih sestavin 162
Oblikovanje členov 165
Informacija 166
Naloga 169
Konstruiranje odgovora 171
Izbiranje odgovora 173
Učne sugestije 175

Povratna informacija 178
Tehnike programiranja 180
Priprava navodil 183
Eksperimentalno preverjanje in izpopolnjevanje programov 184

NAMESTO POVZETKA 185

Spremembe vzgojno-izobraževalnih smotrov 185
Učna vsebina kot vzgojno-izobraževalno sredstvo 187
Didaktično metodične težnje sodobne šole 191
Vzgojna in didaktična vrednost učnih odnosov 200

LITERATURA 203

UNIVERZITETNA KNJIŽNICA LJUBLJANA

NARODNA IN UNIVERZITETNA KNJIŽNICA

NARODNA IN UNIVERZITETNA
KNJIŽNICA
00000010235