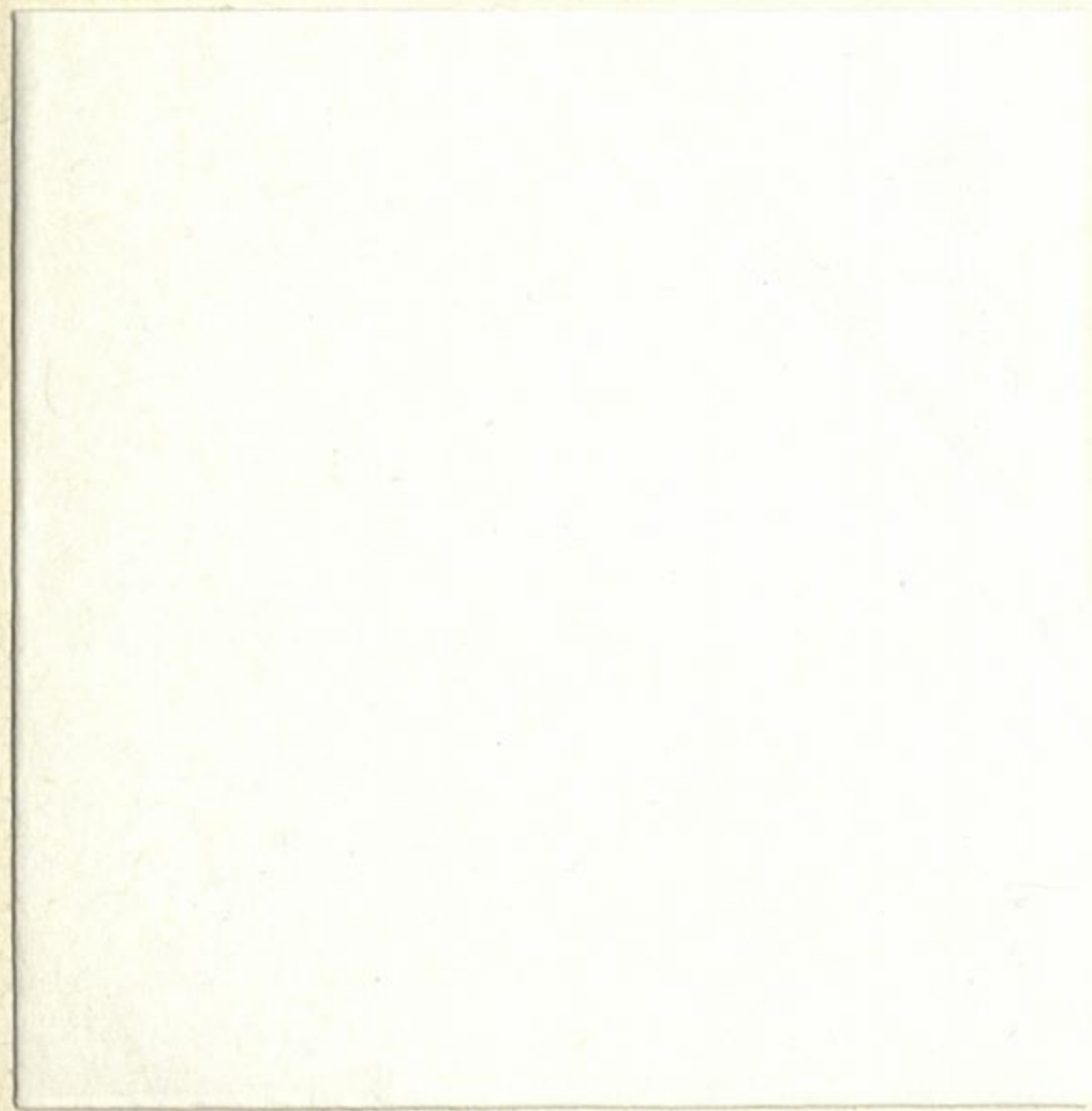


24807

Franc Strmčnik
Problemski
pouk
v teoriji
in praksi



DIDAKTA



Dr. France Strmčnik

Dr. France Strmčnik

Problemski pouk v teoriji in praksi

Problemski pouk
v teoriji in praksi

Ljubljana, 1992

 DIDAKTA

Dr. France Strmčnik

Problemski pouk v teoriji in praksi

Ljubljana, 1992



Avtor Dr. France Strmčnik
Lektoriral Tone Pretnar
Oblikoval in tehnično uredil Peter Kobal
Založila DIDAKTA Radovljica
Za založbo Rudi Zaman
DTP 5R STUDIO
Tisk in vezava Tiskarna Ljubljana
Naklada 800 izvodov

Zavod RS za šolstvo

K 37.02

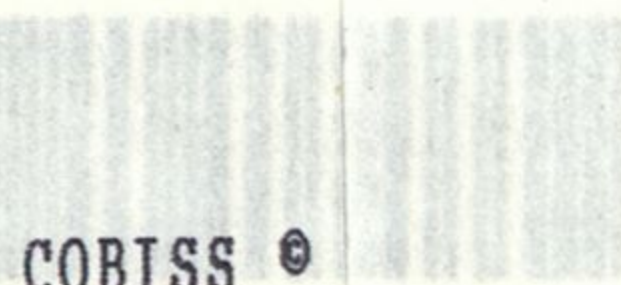
STRMČNIK F.

Problemski

37.02



0000875



COBISS

CIP Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

37.02

STRMČNIK, France

Problemski pouk v teoriji in praksi / France Strmčnik /
Radovljica: Didakta, 1992

30715648

Vsebinsko kazalo

1.	Problemska učna inovacija, opredelitev, utemeljitev in razvoj	5
1.1.	Praktična utemeljitev	6
1.2.	Teoretična utemeljitev	7
a)	ontološka	7
b)	gnoseološko didaktična	7
c)	psihološka	8
1.3.	Razvoj problemske učne inovacije	9
2.	Sistemska umestitev problemske učne inovacije	12
2.1.	Hevristični pouk	13
2.2.	Problemsko orientirani pouk kot didaktično načelo	20
2.2.1.	Učna vsebina v funkciji problemsko orientiranega pouka	21
2.2.2.	Učne metode v funkciji problemsko orientiranega pouka	24
2.3.	Reševanje problemov kot posebna učna metoda	30
2.3.1.	Raziskovalno učenje	32
2.3.2.	Problemsko mišljenje	33
2.4.	Prednosti in omejitve problemske učne inovacije	36
3.	Temeljne problemske kategorije	39
3.1.	Problemska situacija	39
3.2.	Problem	40
3.3.	Didaktična problemska naloga	41
3.4.	Problemske karakteristike	42
a)	ontološke	42
b)	spoznavno logične	42
c)	didaktične	42
4.	Vrste in oblike problemov	44
4.1.	Problemi glede na ontološki izvor problemskosti	44
4.2.	Problemi glede na sestavljenost	46
4.3.	Problemi glede na njihovo spoznavno izhodišče	47
4.4.	Problemi glede na njihovo življenjskost	47
4.5.	Problemi glede na njihovo vsebinsko težišče in namen	48
a)	Problemi informiranja	48
b)	Logični problemi	48
c)	Razvojni problemi	48
d)	Klasifikacijski problemi	49

4. 6.	Problemi glede na metodološko ozadje	49
a)	Primerjalni problemi	50
b)	Analogični problemi	50
c)	Statistični problemi	50
d)	Vzorčno posledični problemi	50
e)	Sklepalni problemi	50
f)	Induktivni problemi	50
g)	Deduktivni problemi	50
h)	Lingvistični problemi	51
i)	Hipotezni problemi	51
4. 7.	Problemi glede na namen reševanja	52
4. 8.	Problemi glede na reševalno samostojnost učencev	52
4. 8. 1.	Reševanje problemov po vzorcu	52
4. 8. 2.	Rekonstruirano reševanje problemov	53
4. 8. 3.	Variirano reševanje problemov	54
4. 8. 4.	Samostojno ustvarjalno reševanje problemov	55
5.	Makro artikulacija reševanja problemov	58
5. 1.	Evidentiranje problemske situacije	59
5. 2.	Opredelitev in formuliranje problema	60
5. 3.	Načrtovanje reševanja problema	62
5. 4.	Uresničevanje in preverjanje problemskega načrta	66
5. 5.	Formulacija in posplošitev rezultatov rešitve	68
6.	Sodejavniki reševanja problemov	70
6. 1.	Škodljivost fiksacij	70
6. 2.	Individualizacija problemskega učenja	71
6. 3.	Vloga učitelja	73
6. 4.	Problemska (na)vodila	76
6.4.1.	Reprezentančna (na)vodila	77
7.	Razvijanje problemskih učnih zmožnosti	82
7. 1.	Splošne in posebne problemske sposobnosti ter lastnosti	83
7. 2.	Kako razvijati problemske sposobnosti in lastnosti	83
7. 3.	Razvijanje problemske senzitivnosti	86
7. 3. 1.	Vpliv nazornosti in spodbud na problemsko senzitivnost	86
7. 3. 2.	Odnos med problemskim nasprotjem in problemskim vprašanjem	88
8.	Prenos teorije v prakso	94

1. Problemska učna inovacija, opredelitev, utemeljitev in razvoj

V sodobni šoli naj bi učni procesi, sproženi in vodeni pri pouku in zunaj njega, odpirali učencem nove možnosti mišljenja, doživljanja, vrednotenja in razvnanja. Omenjene psihične sestavine običajno združujemo v sintetičnem pojmu "znanje". Zanj niso značilni statični vsebinski fragmenti, marveč predvsem živi in jasni vpogledi v medsebojno povezanost in soodvisnost sveta, po drugi strani pa vsebuje ta pojem širok repertoar ravnanjskih možnosti, ki usposablja mlade za obvladovanje raznovrstnih življenjskih problemov. Tako znanje obsega poglobljeno razumevanje predmetov, pojavov in procesov, a je hkrati namenjeno tudi uzaveščanju raznovrstnih dejavnosti, da jih učenci ne bi mehanično opravljali, in oblikovanju kritične in ustvarjalne osebnosti.

Z gotovostjo trdimo, da je naša šola še daleč od teh učnih namenov. V njej prevladuje reproduktivno dojemanje učnih informacij, ki temelji na prepogostih receptivnih poteh, četudi z razlagano in demonstracijsko metodo na čelu. Spričo tega imajo učenci zelo omejene možnosti za ustvarjalni miselni in osebni razvoj. S tem sicer ne mislim, da je tako poučevanje in učenje brez vsakega pomena. Vsekakor pa samo učenca premalo usposablja za razumevanje znanja, za njegovo samostojno predelovanje, kombiniranje in vključevanje v nove zveze, za uporabo in samoizobraževanje, za dejavno organiziranje, operacionaliziranje in usmerjanje spoznavnih moči.

Z informativnim znanjem učenci sicer omejujejo svojo spoznavno nedoločenost oziroma entropijo, kar naj bi bilo po teoriji informacij temeljni smisel učenja. Toda sodoben pouk se nikakor ne sme zaustaviti na tej informacijski ravni in le pri asociiranju informacij, ne da bi upošteval njihov pomen za življenje in še zlasti za razvijanje učenčevih spoznavnih procesov in za celovit formativni razvoj. Znano je, da se miselne sposobnosti in drugi spoznavni procesi razvijajo le z ustrezno miselno dejavnostjo. "Duševnega razvoja nikakor ne pogojujeta le obseg in kvaliteta osvojenega znanja, marveč prav toliko tudi ... bogastvo in pravilna raba logičnih operacij ter duhovnih ravnanj ..." (Pedagogičeska enciklopedija, 1968, str. 366).

Iz tega sledi, da je treba težišče pouka prenesti na učence same, na njihove izkušnje, na njihovo pestro, čim bolj samostojno in zavestno iskanje novih spoznanj, da bi na ta način kar najbolj aktivirali svoje spoznavne procese, metodične in metodološke izkušnje. V nemškem jeziku je ta obrat tudi retorično slikovito izražen, češ da se mora težišče pouka in učenja prenesti iz "Auswendiglernen" na "Inwendiglernen", se pravi, iz zunanje zapomnitvenega na notranje razmišljujoče in delujoče učenje.

Tem namenom vsekakor močno ustreza problemska učna inovacija v obliki problemsko orientiranega pouka oziroma reševanja problemov. Zakaj? Predvsem zategadelj, ker je stvarno ali umišljeno nasprotje – kot temeljna karakteristika problemske učne situacije – vsebinska in metodična podlaga za aktiviranje ustvarjalne in samostojne spoznave dejavnosti učencev. Pri takem pouku in učenju se učenci aktivno spoprijemajo s problemskimi učnimi vsebinami, si bogatijo izkušnje, samostojno iščejo rešitvene zamisli in se seznanjajo z reševalnimi metodami in postopki. Skušajmo to učno inovacijo najprej kratko definirati.

Kar zadeva poimenovanje, obstaja prava terminološka zmeda. Različno jo imenujejo, v angleščini: problem solving, problem method, discovery method, Learning by discovery; v nemščini: Problemlösung, Problemunterricht, Entdeckendes Lernen;

v ruščini: problemnoe obučenie, rešenje problemy. Pri nas se največkrat uporabljajo pojmi: problemski pouk, učenje z reševanje problemov, učenje z odkrivanjem, raziskovalna metoda. Podlaga vsem tem poimenovanjem je pojem problem, ki je grškega izvora in pomeni: naloga, zagonetka, sporno vprašanje, nerešeno ali težko rešljivo vprašanje.

Za problemsko učno inovacijo, ki predstavlja najvišjo obliko poučevanja in učenja, je značilno, da je njena podlaga katerakoli problemska situacija, ki učencem ni razvidna na prvi pogled in še manj razrešljiva le z obstoječim predznanjem in miselnimi stereotipi, zlasti ne tedaj, če je težišče reševanja, kljub posrednemu učnemu vodenju, na samostojnem učnem delu učencev. Za problemsko učenje so nujni sistematični, načrtni in originalni učni napor, za katere je značilno povezovanje in posploševanje predznanja in izkušenj na višjih miselnih ravneh in ustvarjalno apliciranje le-tega na nove situacije. Zaradi tega je težišče učne aktivnosti na spreminjanju in manj v prilagajanju, bolj na učnih procesih kot na samih učnih rezultatih, čeprav tudi teh največkrat ne gre podcenjevati.

Zaradi omenjenih prednosti je problemska učna inovacija vsestransko praktično in teoretično utemeljena. To trditev na kratko analitično dokažimo.

1.1. Praktična utemeljitev

S praktično stranjo te utemeljitve začnemo zategadelj, ker je problemski pouk, poleg učne diferenciacije in individualizacije, najpomembnejši didaktični pogoj za notranjo preobrazbo naše šole. Učna diferenciacija se je loteva bolj s sistemsko organizacijske, problemski pouk pa predvsem s ciljno vsebinske plati. Kljub temu se v šolski praksi s problemskim poukom skromno ukvarjamo, čeprav sta didaktična in metodična teorija tudi že doslej o njem veliko dobrega zaznali in nakazovali njegovo praktično uporabnost.

Praktično ozadje problemsko orientiranega pouka predstavljajo v prvi vrsti temeljne naloge vzgojno-izobraževalnega procesa:

- razumevanje temeljnih informacij o razvoju narave, družbe in človeka (informativna naloga),
- razvijanje spoznavnih in drugih duševnih sposobnosti ter spretnosti, zlasti mišljenja, na višji ravni, ki je največkrat povezano z videnjem in reševanjem problemov (formativna naloga),
- razvijanje zmožnosti in lastnosti ustvarjalnega delovanja in ravnanja, povezanih z vedno novimi lastnimi izkušnjami (formativna naloga),
- vzgojno-socializacijsko oblikovanje mlade osebnosti (formativna naloga).

Omenjene naloge, katerih težišče je, kakor vidimo, na formiranju, ki naravnost predpostavlja problemsko učno angažiranje učencev, so povezane v nekem smislu celo hierarhično: vsaka prejšnja oziroma enostavnejša utira pot naslednji, zahtevnejši, le-ta pa spet vpliva na kvalitete prejšnje. Izolirano tretiranje te ali one gre mimo celovitosti učenčevega razvoja. Prav to pa se šoli pogosto dogaja. Zlasti naloga razvijanja ustvarjalnega mišljenja in ravnanja, se pravi problemskih zmožnosti, je pogosto delno ali povsem prezrta.

Današnja šola te napake ne bi smela ponavljati. In če se ji hoče izogniti, nikakor ne more mimo problemskega pouka, kajti le pri samostojnem reševanju problemov se razvijajo temeljne karakteristike ustvarjalnega mišljenja in ravnanja, npr. divergentnost in kritičnost mišljenja, inovativnost, vedoželjnost, rizikobilnost, prenašanje

znanja in sposobnosti na nove situacije, kombiniranje prejšnjih in novih izkušenj, razvijanje alternativnih rešitvenih zamisli in postopkov ipd. Pravzaprav je vsak na novo rešeni problem nov prispevek k razvoju ustvarjalnega mišljenja in ravnanja, čeprav vsake posamične spremembe v tem razvoju ni mogoče sproti zaznati.

1.2. Teoretična utemeljitev

Poskusimo problemsko učno inovacijo še bolj teoretično utemeljiti: skozi spoznavno teoretsko, pedagoško in psihološko znanstveno optiko.

a) Njeno **ontološko** ozadje je v tem, da je stvarnost, neživa in živa, s človekom na čelu, v sebi nasprotujoča, prtislovna, dialektična, hierarhična in kot taka problemska. V njej je malo predmetov, pojavov in procesov, katerih razvojna gibanja bi bila enostavna, gladko potekajoča. Kolikor bolj prodira človek izpod njene zaznavne pojavnosti oblike in jo želi popolneje spoznavno in sicer obvladati, toliko bolj zadeva na njeno marsikdaj težko ali pa sploh neobvladljivo zapletenost, v kateri se njene razvojne silnice vse bolj izmikajo senzualističnemu, neproblemskemu spoznavnemu pristopu.

b) S tem smo že poudarili **gnoseološko** pogojenost problemskega pouka in iz nje izhajajoče **pedagoške** in **didaktične** naloge šole. Življenje, ki ga bodo mladi živeli in zanj odgovarjali, je že zdaj in bo jutri še bolj polno raznovrstnih zapletenih ekoloških, socialnih, spoznavnih, mentalno higienskih in drugih problemov. Zlasti na delovnih mestih se srečujejo ljudje s številnimi problemskimi situacijami. Vse več je nerutinskih, ki postajajo s časoma sicer rutinske, vendar vselej na višji ravni, a se za njimi pojavljajo vedno novi in zahtevnejši problemi. Včasih so jih preprosto omalovaževali ali celo obšli. Toda v dobi hude konkurence to ni več mogoče.

Vendar ni največji problem v tem, da nas obkroža vedno več problemov, marveč v tem, da smo jih vse manj sposobni reševati. Temu problemskemu stilu življenja bodo kos le ljudje z visoko razvitimi intelektualnimi, ustvarjalnimi in vrednostnimi močmi, ljudje, ki bodo razumeli svet, čigar zakonitosti in življenjska pravila so vse bolj zapletena in vse težje obvladljiva. V tem kontekstu ima izjemni pomen razvoj učenčevega znanstvenega mišljenja, njegovega kritičnega odnosa do vsega, kar ga obdaja. Tako izobraževanje poraja v učencih ne le miselno bistrino in konstruktivni dvom, marveč tudi osebnostno modrost in fleksibilnost za lažje opuščanje pogledov in stališč, če jih spodrivajo prepričevalnejši dokazi in vrednote.

Šola mora svoje delo vsebinsko, organizacijsko in didaktično čim prej in čim bolj prilagoditi zdajšnjim in bodočim življenjskim potrebam mladih, kajti, kakor pravi von Hentig (I. Iten, F. Schoch, str. 102), bodo življenjski problemi doraščajoče mladine toliko večji, kolikor manj navezuje šola nanje svoja vzgojno-izobraževalna prizadevanja. Obstaja več raziskav, ki dokazujejo visoko korelacijo med sposobnostmi učencev za šolsko reševanje problemov in njihovimi kasnejšimi uspehi v življenju, zlasti na strokovnem in znanstvenem področju. Podobno razmišlja tudi dr. Schmidt (1972, str. 14): "Mišljenje, ki si ga je učenec postavil ob delu z učno snovjo, je najbolj uporabno tudi za obvladovanje drugačnih problemov in pozneje v življenju, če (nekdanji) učenec spozna, da je problem, na katerega je naletel, poseben primer prej spoznane splošne zakonitosti."

Eden izmed temeljnih pogojev za uresničevanje teh zahtev je tudi problemski pouk in problemsko učenje. Povsem logična je ugotovitev, da obstaja visoka "zveza med abstraktnim mišljenjem in obvladanjem znanstvenih metod mišljenja na eni in reševanjem problemov na drugi strani" (Ničković, 1970, str. 14). Omenjena misel

je razširjena interpretacija znane Rubinštejnove teze (1961, str. 14), da se pravo mišljenje začne šele z nekim problemom, z neko problemsko situacijo. V šoli se sicer pogosto zahteva od učencev tudi mišljenje in pojasnjevanje, toda običajno le z dokazi, ki so jih dobili od učitelja, ali pa povzeli iz učbenika, brez večje lastne ustvarjalne miselne angažiranosti. Tako učenje, ki temelji predvsem na obnavljanju in ponavljanju, ni dovolj produktivno, da bi zadovoljevalo učenčevo elementarno potrebo po hevristični ustvarjalnosti.

c) V slednjem je srž tudi **psihološke** pogojenosti in utemeljenosti problemskega pouka. V vsakem človeku je veliko naravne ustvarjalnosti, ki teži k izživetju. Če ni spodbujevana in usmerjevana, se razvija spontano, pogosto v nezaželene kompenzatorne smeri, pač do določene ravni, ki je običajno daleč izpod možnosti subjekta. Ne bo odveč omeniti, da je ključ otrokovega razvoja optimalni napor, premagovanje primernih ovir, nenehno naprezanje, da bi se s takim individualiziranim učnim funkcioniranjem kar najbolj racionalno razvijale njegove celokupne psihofizične sposobnosti in lastnosti. S tem vprašanjem so se intenzivno ukvarjali zlasti ruski psihologi in didaktiki med njimi še posebej P. J. Galperin s teorijo o etapnem formiranju duševnih procesov in L. N. Zankov s poukom na "visoki ravni zahtevnosti."

Problemski pouk ima pomembno psihološko motivacijsko moč. Le-ta je, poleg obvladanja sredstev in metod problemskega spoznavanja, njegov najpomembnejši pogoj. Učenec mora problemsko situacijo ne le racionalno dojeti, marveč tudi doživeti, si jo zažele, da bi se moglo sprožiti njegovo mišljenje in ravnanje, ne le kot prisilna navada, marveč kot prostovoljna in svobodna potreba.

Vemo, da učencev marsikaj ne zanima. To pa še ne pomeni, da je učitelj ob njih nemočen. Česar ni, je pogosto možno poroditi. Če učenca ne zanima Pitagorov izrek, se splača poskusiti pridobiti ga za to učivo, se pravi vzbuditi in razviti v njem zanimanje zanj. Problemsko učenje ima veliko teh možnosti, kajti učenec, ki ga vznemirja kakšen problem, želi nanj odgovor. Tedaj mu učne vsebine ni treba vsiljevati oziroma kakorkoli varljivo garnirati ali, kakor pravi J. Dewey, prevleči grenko pilulo učenja s sladko prevleko, da bi jo učenec lažje pogoltnil. Zato so pravi ključ do učenčevega učnega zanimanja in hotenja predvsem učni problemi. Vendar le tedaj, če se učenci z njimi, kot smo že poudarili, razumsko in čustveno identificirajo.

Da bi se, morajo biti dani vsaj trije pogoji: da je neka situacija za učenca zares problemska, da je težavnostno prilagojena njegovim učnim zmožnostim, torej individualizirana, in da je zanj smiselna, se pravi: povezana z njegovo ustrezno potrebo. Le taka problemska situacija more vzbuditi v učencu temeljni motivacijski vzvod oziroma intrinzični pogoj vseh motivacijskih mehanizmov, namreč za človeka tako značilno notranjo napetost med občutenjem nepoznanega, problemskega in njegovo težnjo po iskanju odgovorov ter razrešitev, med porušenim spoznavnim ravnotežjem in njegovim ponovnim vzpostavljanjem. Vse človekovo življenje se giblje med konfliktnostjo neznanega in sproščenostjo najdenega, v preseganju nasprotij, čeprav ta harmonija ni v bistvu nikoli dosežena. V tem položaju se znajde otrok že v igri, a še bolj učenec pri učenju in odrasli pri delu.

Vendar to ne pomeni, da so problemi le sredstvo, s katerim naredimo učencem učivo bolj zanimivo. Problemski pouk ima tudi svojo lastno spoznavno vrednost. Učencem omogoča nova spoznanja, izkušnje in metode, kakor tudi doživetja prave vrednosti učnega iskanja in najdenja, mišljenja in vrednotenja. S tem si razvijajo motive intelektualne vedoželjnosti in spoznavnega hotenja, doživljajo zado-

voljstvo ob jasnih vpogledih, si razvijajo samozaupanje v novih položajih, notranjo neodvisnost in avtonomnost. To so nujne sposobnosti, lastnosti in poteze sodobnega človeka, naj se jih veseli ali ne, ki jih nikoli več ne bo mogel zanemarjati ali celo obiti.

1. 3. Razvoj problemske učne inovacije

Omenjena učna inovacija ima dolgo zgodovino. Bolj sistematično in empirično so se je od začetkov našega stoletja najprej lotevali psihologi v zvezi s preučevanjem inteligence in inteligenčne aktivnosti. Te raziskave, ki so bile večinoma omejene na laboratorijske razmere, pogosto le na učenje živali, so imele pretežno psihološki pomen. Šele postopno se povezujejo s problemskim učenjem pri pouku, s čimer dobivajo tudi didaktično vrednost. Omenimo le nekaj teh najizrazitejših prizadevanj.

Na psihološki strukturalizem Wundta in na asociativno psihologijo učenja, denimo Ebinghausa (znani so njegovi eksperimenti o pomnjenju), se je odzivalo veliko psiholoških šol (npr. würzburška) in posameznikov. Z vidika problemskega učenja so bili najodmevnejši "gestalt-psihologi" (Kafka, Köhler, Wertheimer itn.). Poudarjali so, da človekovo mišljenje bistveno pogojuje problemske situacije. Vendar so te situacije razumeli kot celostne podobe, ki niso enostavni zbir delov, marveč subjektivno in objektivno pogojene nove dinamične "nadsumativne" kvalitete. Opozarjali so, da se atributi našega "perceptivnega polja" stalno spreminjajo in da se nam sestavine problemov kažejo vedno v drugi luči. Zato opozarjajo, da se človek pri ustvarjalnem reševanju problemov ne sme oklepati navad, miselnih klišejev, avtomatiziranih operacij, marveč mora problemsko situacijo opazovati odprto, celovito, svobodno in v medsebojni pogojenosti celote in delov.

"Gestalt-psihologi so poskušali dokazati, da je proces reševanja problema na splošno analogen perceptivnim procesom in da se pojmi perceptualne reorganizacije lahko koristno aplicirajo na analizo procesa reševanja problema" (Kvaščev, 1975, str. 72). Vendar Kvaščev v tem konceptu ni povsem zadovoljen z vlogo mišljenja, katerega determiniranost je preveč omejena le na notranje vzajemne odnose miselne vsebine, medtem ko se "problem vzajemnih odnosov subjektivnega in objektivnega, notranjega in zunanjega ne rešuje, marveč likvidira" (str. 78). Sicer pa so "gestalisti" med prvimi zasnovali etape kreativnega mišljenja: preparacija (vsestranska analiza problema), inkubacija (navidezno ukvarjanje s problemom), iluminacija (pogosto kritizirano nenadno uvidenje rešitve v obliki "aha" doživljanja) in verifikacija (preverba rešitve). Zlasti zaslužni so bili Wertheimerjevi eksperimenti, s katerimi je dokazoval, da je treba mehanične situacije učenja in slepi drill nadomestiti z učenjem na podlagi produktivnega učenja, dasiravno je bilo bolj fenomenološko zasnovano, zanemarjajoč pri reševanju problemov mišljenjske interakcije med subjektom in objektom.

Za psihološko razumevanje problemskega učenja so bila originalna Guilfordova raziskovanja "strukture intelekta". Nasprotujoč behavioristični razlagi učenja na podlagi dražljaj-reakcija, je poudarjal, da mora biti bistvo učenja odkrivanje informacij, a ne le oblikovanje asociacij. Znana je njegova faktorska analiza strukture intelekta, katerega središče je kreativno mišljenje, svoje mesto pa je našla tudi sposobnost problemske senzitivnosti. Še posebej pomembni so bili Guilfordovi pogledi na ustvarjalno mišljenje ter značilnosti slednjega (fluentnost, asociativnost, fleksibilnost in adaptivnost) za problemsko učenje.

Verjetno je največ eksperimentov o problemskem učenju opravil J. Piaget s svojimi sodelavci. Z vidika takega učenja je bil pomemben zlasti njegov nauk o interiorizaciji, po kateri notranji duševni razvoj določajo zunanji dejavniki, in sicer v tem smislu, da se zunanja dejavnost subjekta pretransformira v psihične operacije, v izkušnje. Kritiki so mu sicer zamerili, ker da je zanemarjal notranje razvojne dejavnike in njihov vpliv na zunanje ravnanje subjekta. Še manj pa so se strinjali z njegovim strogim stopnjevanjem oziroma časovnim zamejevanjem otrokovega razvoja. Iz Piagetove predpostavke, da pred 12. življenjskim letom otrok še nima razvitega abstraktno logičnega mišljenja in miselnih procesov analiziranja, sintetiziranja, abstrahiranja ipd., bi avtomatično sledilo, da učenci pred to starostjo še niso godni za problemsko učenje. Temu stališču so mnogi ugovarjali. Po mnenju S. Isaacs, ki je sicer preveč istovetil mišljenje otrok in odraslih, se vse duševne sposobnosti, potrebne za razsojanje, pojavljajo že veliko prej, če je učenje primer- no konkretizirano in naslonjeno na izkušnje otrok. Učencev ne bi smeli razumeti kot "stvaritve, ki razpolagajo z navadami in pomnjenjem, marveč kot stvaritve, ki so sposobne razsojati in sprejemati sklepe, če jim ponujamo primerne možnosti" (Ničković, 1970, str. 49).

Kako pa je z zgodovinskim ozadjem problemske učne inovacije v didaktični teoriji in praksi? Tudi ob tem vidiku se bomo zadržali le pri nekaterih imenih in gibanjih.

Začetek problemskega učenja moramo iskati vsaj že v sokratski razgovorni metodi, ki temo razgovora zapleta, jo deli po delih, k cilju pa se približuje korak za korakom, z iskanjem najustrežnejših poti, vodil in vprašanj.

Kasneje, v dobi racionalizma, se je bistvu problemskega učenja najbolj približal hevristični dialog. Vendar je ta učna metoda, ki je nadvse aktualna tudi še danes, le pomembna sestavina problemskega učenja, a ga ne pokriva brez ostanka. Njeno težišče je na dvosmernem komuniciranju, z bolj ali manj problemsko vsebino, običajno v frontalni obliki, medtem ko je problemsko učenje vselej povezano z reševanjem oziroma razpletanjem nekega problema, največkrat v individualni, parni ali skupinski obliki. V tem kontekstu moramo omeniti vsaj še Diesterwegovo razvojno učno metodo, ki učencem resnice ne servira, marveč jih uči, kje in kako naj jo odkrivajo. Sicer pa bomo o hevrističnem oziroma razvojnem pouku spregov- orili kasneje.

Ko govorimo o predhodnih zamislih problemskega pouka, tudi ne moremo mimo reformnih šolskih gibanj na začetku tega stoletja. V tej zvezi le omenimo, denimo, Kilpatrickovo projekt-metodo, Daltonplan, ki reševanje problemov neposredno vključuje v individualne načrte učnega dela, in še zlasti Deweyevo laboratorijsko šolo. Dewey je izhajal iz "reflektivnega mišljenja" in iz Kilpatrickove projekt- metode. Menil je, da je izhod iz tedanje pedagoške zmešnjave v projektno prob- lemski učni metodi, ki je sicer ni absolutiziral.

Deweyevo razumevanje mišljenja, nalog šole in reševanja problemov sploh je imelo velik neposredni vpliv na ameriško učno prakso, hkrati pa je vplivalo na vrsto nadaljnih raziskav problemskega učenja, zlasti še na raziskave zakoncev J. A. in P. G. Fitzgerald. V knjigi *Methodos and Curricula in Elementary Education* (1955), sta zbrala vse najpomembnejše dotedanje raziskave s področja reševanja problemov. Poleg tega sta tudi sama opravila vrsto eksperimentov o tej učni metodi in zbrala vrsto informacij o zmožnostih mlajših učencev za reševanje problemov, o primernosti te metode pri različnih učnih predmetih, o povezovanju problemskih situacij z izkušnjami učencev, o skupinskem in individualnem reševanju proble- mov itd. Sicer sta se osredotočila predvsem na učne probleme s praktičnega živ-

ljenja, medtem ko sta namenila miselnim problemom oziroma kognitivnemu razvoju učencev manj pozornosti, kar je bilo pač v skladu s tedanjo, pod Deweyevimi vplivi pragmatično naravnano išolo. Tudi onadva sta sestavila shemo postopnega reševanja problemov.

V Evropi so se, delno pod ameriškimi vplivi, ukvarjale z metodo reševanja problemov različne variante aktivne šole, delovna šola, kompleksni pouk in še zlasti tiste smeri matematičnega pouka, ki so poudarjale "formalno" izobraževalno vrednost matematičnih problemov. Sicer pa običajno označujejo vsa ta in še druga gibanja s pojmom "nova šola". Kakšen odnos je imela do problemske učne metode, je razvidno iz dela srbskega pedagoga, V. Pejhelja (1936), v katerem ugotavlja, da je imela stara šola malo posluha za problemsko vzgojo učencev. Vneto si je prizadeval, da se "problemu kot sredstvu za razvijanje zavestnih moči mora priznati centralno mesto" v vzgojnem procesu (Pejhelj, 1940, str. 11). Avtor razčlenjuje zgradbo te učne metode, opredeljuje bistvo problema in podrobneje opisuje prednost pouka, pri katerem učenci sami rešujejo različne probleme. Vidi jih predvsem v razvijanju učne koncentracije, inteligence, volje in občutka radosti ter zadovoljstva.

V novejšem obdobju, zlasti po 60. letih, se je zanimanje za problemsko učno inovacijo ponovno močno okrepilo. Izzvale so ga nove in zahtevnejše naloge šole, ki jim tradicionalni, a tudi programirani pouk, od katerega se je toliko pričakovalo, nista bila kos. V ospredje prihaja nova učna filozofija, z motom, da je vreden le tisti pouk, katerega informativni značaj vse bolj izriva formativna naloga, ki zmore optimalno izzivati in pospeševati miselni razvoj učencev.

Bolj posredno so se dotikali problemskega učenja npr. B. S. Bloom s taksonomijo zlasti zahtevnejših učnih ciljev, J. Bruner s kategorizacijo človekovih izkušenj in s transformacijo osvojenega znanja, R. N. Gagne z artikulacijo procesa reševanja problemov (ugotovitev problema, določitev njegovih bistvenih značilnosti, oblikovanje hipotez in preverjanje rešitev), pri čemer ima najpomembnejšo vlogo predznanje pravil, pojmov, modelov, P. J. Galperin z etapnim formiranjem miselnih procesov, L. N. Landa z algoritmizacijo pouka, L. V. Zankov s poukom na "višji ravni" in še drugi. Kaže, da so se v novejšem času s problemsko učno inovacijo širše in kompleksnejše (ne le z metodo reševanja problemov) več ukvarjali "socialistični" didaktiki in psihologi, npr. W. Okoń, M. J. Mahmutov, I. J. Lerner, A. N. Matjuškin, V. V. Zabotin in drugi. Preseneča npr., da nemški pedagoški leksikon (L. Roth, 1976) sploh ne vsebuje gesla o problemskem pouku. Pri nas sta se najbolj celovito lotila problemskega pouka R. Ničković in R. Kvaščev. V Sloveniji pa je bil pred dobrimi 10 leti z načrtovanjem problemskega pouka kemije v srednji šoli storjen viden napredek v pogledu apliciranja teorije problemskega pouka na učno prakso (Kornhauser A., Vrtačnik M., Urbanc J., 1980/3).

2. Sistemska umestitev problemske učne inovacije

Za to inovacijo je značilen dokaj širok pojmovni obseg. Vsebovati more vsebinske, metodične in organizacijske učne sestavine oziroma vidike, lahko se nanaša na koncipiranje celotnega poučevalnega in učnega dela ali pa le na posamezne učne izseke, nastopati more v čisto problemski obliki ali v kombinaciji z neproblemskim poukom ipd. Zato se za poimenovanje te inovacije pojavljajo različna imena: problemski pouk, problemsko orientirani pouk, reševanje problemov, raziskovalno učenje, problemsko učenje, učenje z odkrivanjem in še kaj. Čeprav je v teh poimenovanjih veliko sinonimnega, le z enim imenom, pa za kateregakoli bi se odločili, ni mogoče pokriti celotne pojmovne vsebine in obsega problemske učne inovacije. Se pa temu cilju močno približamo, če reduciramo to terminološko raznolikost na dva didaktična pojava, **na problemsko orientirani pouk in na reševanje problemov**. Problemsko orientirani pouk je širši, saj ne zaobsega le vseh drugih prej omenjenih pojmovanj problemske didaktične inovacije, marveč se razteza na ves pouk, na vse njegove vsebinske in izvedbene sestavine. Reševanje problemov je ožji pojem in obsega le del učne dejavnosti, vendar prihajajo v njej značilnosti problemske učne inovacije najbolj neposredno in totalno do izraza.

Podobne nejasnosti se pojavljajo tudi ob vprašanju, v katero višjerodno oziroma logično didaktično kategorijo vključiti problemsko učno inovacijo. Ali je to učni sistem (Poljak str. 77), didaktično načelo, učna metoda, metodični sistem, nov tip pouka, organizacija pouka ali še kaj drugega.

Kako razmišljajo o tem vprašanju nekateri sovjetski psihologi in didaktiki? Mahmutov (1974, str. 274) meni, da problemski pouk ni učna metoda, kakor mislijo mnogi, marveč specifični sistem znanih didaktičnih postopkov, metod in tehnik, ki so dopolnjene in osmišljene z novimi teoretičnimi in praktičnimi spoznanji. Še več, avtor je mišljenja, da problemski pouk ni le sistem najrazličnejših metod pouka, marveč hkrati tudi teoretični koncept, ki vpliva na celokupni pouk in omogoča novo višjo raven miselnih aktivnosti učenca in je kot tak nov tip pouka. Tudi Matjuškin (Pivac, 1974/3, str. 387) meni, da problemskega pouka ni treba razumeti predvsem kot organizacijo pouka, marveč kot etapo v procesu osvajanja znanja, kot enega od tipov pouka.

Taki opredelitvi nasprotujeta, denimo, Lerner in Skatkin (1975, str. 182), ko pravita, da problemskega pouka ni treba absolutizirati, češ da to ne bi bilo v skladu z možnostmi šole, ekonomičnostjo pouka, z zakonitostmi in zaporednostjo učnega procesa, pridobivanja potrebnih znanj, ki so predpogoj za reševanje problemov. Zato menita, da problemski pouk ni poseben tip pouka in učenja, ni univerzalna učna metoda. Pojavlja naj se kot sestavni del sodobnega učnega sistema, upoštevajoč raznovrstnost učnih ciljev, vsebin, sredstev in metod. Lerner in Skatkin, vidna didaktika, sta še posebej zanimiva po prizadevanju, da bi umirila skrajnosti med tistimi, ki problemsko učenje absolutizirajo, češ da pouka sicer ni mogoče dvigniti na višjo kvalitativno raven, in onimi, ki menijo, da je možno razvijati mišljenje učencev tudi s prisvajanjem "gotovih znanj" in da je uvajanje problemskega pouka odvečna moda, ki učence enostransko miselno razvija. V resnici pa tudi sama zapadeta v precejšnje nejasnosti, če ne že kar v nasprotja.

Skatkin (Pivac, 1974/3, str. 391) po eni strani priznava, da temeljne zahteve sodobne šole po samostojni miselni aktivnosti učencev niso uresničljive z zdajšnjimi tipi razlage (kratko posredovanje dokazov in dejstev, razlagalno-demonstracijsko in ilustracijsko ter razvojno osmišljevanje). Zato je zanj problemski pouk nujnost. A

hkrati se ustraši njegove univerzalizacije, češ da ne sme prevladovati. S tezo, da morejo učenci le manjši del znanja pridobiti sami, ostalega pa je treba preprosto posredovati, pušča problemskemu pouku sorazmerno malo učnega prostora. Objektivno podobno izzveni, četudi morda ni tako mišljeno, njegovo sklicevanje na enotnost reproduktivne in ustvarjale spoznavne dejavnosti učencev, pri čemer nič ne pove o sorazmerju obeh.

V enaka nasprotja se zapleta Lerner (1976/10, str. 901), ugleden metodik pouka zgodovine. Po eni strani problemski pouk zelo ceni, saj bi moral vplivati na celotni učni proces. Po drugi strani pa tudi on trdi, da si učenci le del znanja, predvidenega z učnimi načrti, pridobijo s samostojnim reševanjem problemov, največ pa v "gotovi obliki". Kakšno je to znanje? Posredovanje novih informacij in pojasnjevanje njihovih odnosov do prej pridobljenega znanja označuje kot posredovanje "gotovih znanj" (prav tam, str. 902). Zato meni, da problemski pouk ne bi smel zamenjati pojasnjevalno-ilustrirajočega in reproducirajočega pouka.

Kje je vzrok teh nasprotij in ključ za njihovo razreševanje? Mislim, da v tem, ker je videna problemska učna inovacija pretežno z ožje metodičnega vidika, le kot učna metoda reševanja problemov. Moremo se strinjati, da te metode ni mogoče absolutizirati in ji podrediti ostale, kajti le z njo res ni mogoče uresničiti vseh nalog pouka in upoštevati vseh učnih načel. Jih pa moremo, in to veliko bolj uspešno, če metode in tudi učne vsebine čim bolj oplajamo s problemskostjo in podrežamo problemski logiki. V tem primeru pa pri problemski učni inovaciji ne gre le za učno metodo, čeprav tudi, marveč še za nekaj več, za njen skupni imenovalec, koncept celokupnega vzgojnoizobraževalnega procesa.

Kam potemtako sistemsko uvrstiti problemsko učno inovacijo, kako jo poimenovati? Če je povezana po eni strani s celokupnim poukom, po drugi strani pa le z enim njegovim delom, potem jo bomo kategorialno najbolj ustrezno zajeli, če jo uvrstimo enkrat med učna načela (načelo problemskosti pouka), tedaj govorimo o problemsko orientiranem pouku, drugič pa med učne metode (metoda reševanja problemov), čeprav sta največkrat obe kategoriji tesno povezani.

Problemsko orientirani pouk večkrat povezujejo z odkrivajočim ali hevrističnim učenjem. Terhart (1989, str. 142) pravi: "Učenje z odkrivanjem predpostavlja induktivne postopke učenja. Opisati jih je možno kot problem-reševalne procese." Tudi H. Neber meni, da se more odkrivajoče učenje opisati le kot problem – reševalni proces, z drugim poimenovanjem pa tudi kot hevristično učenje (Tehart, 1989, str. 142). Podobno povezuje učenje prek odkrivanja in problemsko učenje tudi R. Kvaščev (1980, str. 76-148).

Hevristično učenje je starejše, a danes tudi kot sopotnik najprimernejše za uvajanje učencev v problemsko orientirani pouk, saj imata obe učni strategiji veliko skupnega, hkrati pa je hevristični pouk primerno nadomestilo, kadar problemski pouk ne pride v poštev. Zato namenimo nekaj besed temu pre(d)hodnemu didaktičnemu pojavu.

2.1. Hevristični pouk

Pojem "hevristični" je širši, saj vključuje učenje z iskanjem in z odkrivanjem, raziskovalno učenje, odprto učenje, in kakor smo že omenili, tudi problemsko učenje. Za razliko od problemskega učenja, ki bolj izpostavlja "kaj", se pravi problemsko učno vsebino, je pri hevrističnem pouku večji poudarek na "kako", torej na metodičnem pristopu. Tako npr. si lahko zamislimo hevristično odkrivanje neproblemskih spoznanj, veliko teže pa problemske učne vsebine brez hevrističnega

pristopa. V tem smislu je pojem "hevristični" nadrejen pojmu "problemski", čeprav gre tudi pri hevrističnem učenju največkrat za problemsko komponirane učne vsebine.

Nekateri, npr. Poljak (1977, str. 29), govorijo o hevrističnem ali razvojnem pouku. Tudi ta dva pojma sta kompatibilna, soodnosna, saj ni mogoče iskati in najti resnice, ne da bi jo spoznali v njeni razvojnosti. In nasprotno, razvojnosti nekega spoznanja ni mogoče dojeti brez analitičnega, iskateljskega pristopa. Zaradi tega se običajno oba pojma rabita v sinonimnem pomenu. Spet je nekaj razlike med njima v njunem semantičnem izhodišču. S pojmom "razvojni" je bolj poudarjen vsebinski atribut in koncept učne snovi, pri pojmu "hevristični" pa gre, kakor že vemo, bolj za metodično obeležje, se pravi, da učencem resnica ni servirana, marveč se morajo do nje, bolj samostojno ali pa z večjo učiteljevo pomočjo, šele dokopati.

Za hevristični pouk je bistvena izjemna kvaliteta, ki se kaže v lastni aktivnosti učenca in v njegovem aktivnem razmerju do celokupne učne situacije. Pri tem si ne prisvaja le novega znanja, marveč aktualizira tudi predznanje in si razvija zmožnosti problemskega reševanja. V nekoliko prirejeni predstavitvi pomeni R. Kvaščevu (1980, str. 83) odkrivajoče (hevristično) učenje oblika učenja, pri katerem si učenci s pomočjo vodenja in instrukcij ter na osnovi fleksibilnega predznanja pridobivajo nova znanja in generalizacije, jih aplicirajo na nove primere, si razvijajo obče metode reševanja problemov ter pozitivna stališča do originalnega učenja.

Hevristični pouk ni enotno opredeljen. Tako ga npr. V. Poljak (1977, str. 29) uvršča med "sodobne učne sisteme", Lerner in Skatkin (Didaktika srednei šole, 1975, str. 164) pa govorita o hevristični ali delno iskateljski (častično-poiskovi) metodi. Zanj naj bi bilo značilno, da je bolj naravnana na delno kot na celotno in bolj na iskanje kot na raziskovanje. Zato jo ločita od raziskovalne metode (issledovateljskij metod), za katero je značilno samostojnejše reševanje globalnejših nalog in problemov. Namen hevristične metode pa je postopno uvajanje učencev v samostojno ustvarjalno učno delo. V ospredju je še vedno učitelj, ki vodi učence k cilju po korakih, po etapah, npr. enkrat le v videnju problema, v postavljanju vprašanj ob zemljevidu, dokumentih, k učiteljevi razlagi, v drugem primeru bodo učenci sami našli dokaz ali izpeljali sklep iz razpoložljivih podatkov, formulirali domnevo in naredili načrt za njeno preveritev. Zelo pogosto se nahaja bistvo hevristične metode v hevrističnem razgovoru, s katerim učitelj spretno in postopno pripelje učence do želenega cilja. V vseh omenjenih variantah naj bi se razvijale učencem raznovrstne umske in druge ustvarjalne sposobnosti, potrebne za problemski pouk.

Kar zadeva poimenovanje hevrističnosti v pouku, se mi zdi pojem "sistem" preširok, "metoda" pa preozek. Še najraje bi jo označil kot metodično in metodološko izhodišče, ki ga je možno razumeti v smislu didaktičnega koncepta ali strategije.

Hevristično razumevanje učnega procesa je za didaktiko zanimivo vsaj že iz obdobja racionalizma (Descartes, Leibnitz). Velik pomen mu je prispeval nemški pedagog 19. st. F. A. Diesterweg s svojo razvojno hevristično metodo. Še bolj aktualen je postal tak pouk v reformni pedagogiki prve polovice 20. st., ki vse bolj poudarja samostojnost učenca, njegovega razvoja in učenja, v duhu H. Gaudigove zahteve, naj ima učenec "sam metodo učenja". S tem je bil omejen učiteljev monopol na metodičnem polju, saj se metodam poučevanja pridružujejo tudi metode učenja.

V evropskih didaktično metodičnih razpravah po drugi svetovni vojni se motiv samostojnosti učenja nekoliko umakne vzgojno izobraževalnim ciljem in načrto-

vanju pouka, v duhu nemške oblikovalno teoretične didaktike. Šele v 70-letih postanejo zamisli o samostojni učni dejavnosti učencev in z njo odkrivajoče ali hevristično učenje ponovno aktualne. V tem času se začne novo obdobje v teoriji pouka. V ospredje stopa njegova razvojna naloga, ki naj optimalno izziva in pospešuje miselni razvoj učencev. Informativna vloga se, sicer res bolj v teoriji kot v praksi, vse bolj podreja njegovi formativni funkciji. V Sovjetski zvezi se je v tem času močno boril za hevristični pouk L. N. Landa. Čeprav se je več ukvarjal s programiranim poukom, je izjemno zaslužen tudi za utiranje poti hevrističnemu učnemu konceptu. Povsod tam, kjer algoritmično vodenje učnega procesa ne pride v poštev, se je zavzemal za hevristične učne postopke in jih proučeval. Pomembna protagonista učenja z odkrivanjem oziroma hevrističnega pouka sta bila znana psihologa D. Ausubel in J. Bruner. Marsikaj jima je skupnega, a se tudi razhajata. Oba zavračata mehanično učenje in behavioristično razumevanje učnega ravnanja. Prizadevata si dvigniti kvaliteto učenja in usposobiti učence za samostojno mišljenje in učno ravnanje v smislu reševanja problemov. (Ferhart, 1989, str. 144).

Vendar je med njima tudi kaka razlika. Bruner izhaja iz pozicije "discovery learning", zato bolj poudarja procese učnega odkrivanja kot pa rezultate. Nekoliko drugače misli Ausubel. Zanj je vednarle primarnejši produkt odkrivanja, poudarja joč, da je baza znanja nujen pogoj za hevristično odkrivanje in da se mora odkrito vključiti v to bazo znanja, ki pa se s to integracijo tudi sama spreminja. Čeprav to nedvomno drži, pa hiter razvoj znanosti vendarle spreminja razmerje med rezultati in procesi učenja v prid slednjih. Šola more tekMOVATI s tem razvojem predvsem s "procesualnim", a nikakor ne s pozitivističnim, "rezultativnim" didaktičnim konceptom. Učencem mora razvijati spoznavne in druge racionalne, a tudi iracionalne zmožnosti, s katerimi bodo čim bolj samostojno prihajali do novih znanstvenih in drugih potrebnih spoznanj.

Sicer pa je dilema, kaj več šteje, učni proces ali rezultat, v didaktični literaturi še vedno živa, čeprav najbrž nekoliko izsiljena. Res je, da so v sodobnih učnih ciljih močno naglašeni procesi učenja, a je po drugi strani jasno, da morajo ti procesi rezultirati tudi v relevantnem znanju, ki je hkrati spet pogoj in podlaga za nove hevristične učne procese, kajpak vselej na višjih ravneh. Ta dilema se giblje med dvema ekstremoma: med čisto razlagalnim in čisto odkrivajočim učenjem. Večina se jih zavzema za vmesne oblike, ki da so v pogojih razrednega pouka najuspešnejše. Terhart (1989, str. 145) meni, da je tako stališče razumljivo, saj ustreza vmesna oblika več učencem kot pa specifični metodični ekstremiti, ki prinašajo prednosti zmeraj le majhnemu številu učencev. To dejstvo govori v prid mnogoobrazni, pluralni, a pestro diferencirani metodični praksi.

Atraktivnost odkrivajočega oziroma hevrističnega učenja v sedemdesetih letih si je možno razložiti s takratnim prizadevanjem za znanstveno orientirani pouk in učenje pri vseh učnih predmetih in na vseh šolskih stopnjah. S tem, ko je bil pouk zamišljen kot problem-reševalni proces, je dobil svojo metodično legitimnost v hevristični učni strategiji. Poudarjene so bile sorodnosti med učenjem in raziskovanjem: raziskovalno učenje učenca naj bi formalno ubiralo raziskovalcu podobne miselne poti reševanja problemov. Spoznavanje v znanosti in učenje v šoli naj bi potekalo vzporedno. Metode spoznavanja oziroma raziskovanja postajajo podlaga za metodično, a tudi vsebinsko strukturiranje pouka in učenja.

Toda z nekritičnim posnemanjem znanstvenega miselnega stila plačuje šola visok davek, ko se s forsiranjem kognitivnega učenja pogosto odpoveduje subjektivnim

sestavinam pouka in njegovi psihološki pogojenosti, npr. nazornosti, življenjski bližini, izkustveni bližini. Odmika se praktičnim aplikativnim življenjskim situacijam, razrede pa spreminja v izolirane laboratorije in računalniške "bokse". V ospredje stopa tako imenovana "didaktika miselne vzgoje", za metodiko pa se brez vsake omejitve začanja pojavljati sintagma "metodologija izobraževanja". V teh pretiravanjih je treba videti reakcijo druge skrajnosti, neformalne šole, denimo, integriranega pouka. Toda obe ti skrajnosti sta že druga tema, ki ne sodi v našo obravnavo.

Hevristični pouk je na splošno premalo razumljen v duhu systemske hevrstike, ki želi predstavljati, preučiti in razložiti preizkušene in učinkovite postopke ustvarjalnega dela. S tega vidika bi morale tudi didaktika in posebne didaktike razkrivati ustvarjalni, odkrivajoči značaj pouka, analizirati pomembnejše tovrstne dejavnike in variante učnega procesa ter s tem omogočiti učitelju, da ga vodi na visoki profesionalni ravni.

Temeljni cilj hevristično zasnovanega pouka je ustvarjalni človek, ki bo stvarnost opazoval in razumel kot relativno, nedovršeno, ob kateri je nujen nenehen konstruktiven dvom, iskanje odgovorov na vedno nova vprašanja, tudi na le navidezno neproblemska, odkrivanje vedno bolj produktivnih poti in načinov človekovega razmišljanja in ravnanja.

Iz teh razlogov didaktika vse bolj poudarja vlogo razvojnega, hevrističnega in problemskega pouka ter učenja, poudarjajoč, da samostojnega učenja učencev ni mogoče omejevati le na utrjevalno učno stopnjo, marveč se mora enakovredno uveljaviti tudi pri pridobivanju spoznanj in še zlasti pri razvijanju kognitivnih učnih procesov. Vendar hevristični pouk ne bi smel nastajati mimo klasičnega pouka, zlasti ne mimo njegove razgovorne, razlagalne in pojasnjevalne učne strategije, katere glavni namen je vselej bil uzaveščati učencem temeljne pojme, njihov razvoj, jih povezovati v znanstvena spoznanja ter ob njih in z njimi razvijati učenčevo spoznavno kritičnost, ustvarjalne spoznavne procese in zavest o konfliktnem, postopnem in muke polnem razvoju človeške misli. Tak hevristični vzgojno-izobraževalni koncept naj sloni na najprogresivnejših sestavinah obstoječih didaktičnih oblik (npr. samostojno posamezniško ali skupinsko učenje) in metod (npr. laboratorijsko in praktično učno delo, dialoška metoda), ne da bi podcenjevali tudi druge manj znanstvene, a utemeljene naloge šole, ki se uresničujejo tudi v okviru posredovalnega oziroma razlagalno-demonstracijskega pouka.

Ponazorimo temeljne razlike med razlagajočim in hevrističnim poukom, povzete po Klewitz E./Mitzkat H., (Terhart. 1989, str. 148).

Razlagajoč pouk

1. Učno uro načrtuje učitelj z učnim načrtom ali brez njega.
2. Zaporedje učnih korakov je vnaprej predvideno in temu odgovarjajoče uresničeno. Posredovanje učnih vsebin je podprto z
 - rabo avdiovizualnih pripomočkov,
 - vprašanj in
 - s ponavljanjem ter podkrepitevami.
3. Organizacijske oblike učenja so načrtovane vsaka zase in kombinirano.
4. Preverjanje je vnaprej načrtovano za konec učne ure ali učne enote. Znanje je ocenjevano testno ali z nalogami po enotnih kriterijih za ves razred.

Hevristični pouk

1. Učitelj se zanese na zanimanje učencev za odkrivajoče učenje ali za angažiranje kake druge učne aktivnosti.
2. Oblikovanje okolja, ki podpira zanimanje učencev in jih motivira za delo. To je možno, če so jim na razpolago knjige, omogočeno samostojno pripovedovanje, če so spodbujeni za izražanje interesov, prinašanje gradiv v šolo, če so jim ponujeni raznovrstni mediji, navrženi problemi, omogočeno kritično spraševanje. Tako učenje poteka naravno, vendar ga učitelj podpira in nadzira.
3. Organizacijske oblike so fleksibilne. Dovoljeni so neformalni socialni kontakti med poukom. Učni čas je fleksibilno rabljen glede na tempo dela učencev.
4. Učitelj preverja znanje učencev kontinuirano in na individualni podlagi, ustno in pisno, akceptirajoč različnost znanja. Učenci morejo uporabljati priročne učne tekste in pripomočke. Kvaliteta učenčevih zmožnosti je odvisna od njegovih razvojnih posebnosti in ne od povprečja razreda.

Temeljni namen hevrističnega pouka moremo videti na treh ravneh. V pogledu učnih ciljev naj zagotovi celovito razumevanje učnih vsebin, pri čemer ne gre le za informativno, marveč predvsem za pojmovno-logično razumevanje. S tem je tesno povezano ontološko in gnoseološko ozadje hevrističnega pouka in učenja. Učenci morajo prisvajati in dojemati nova spoznanja v njihovi razvojnosti, se pravi z razumevanjem njihove geneze, raznovrstnih vsebinskih in metodoloških problemov, ovir, zmot, razočaranj ipd. In končno ima hevristični pouk tudi svoje didaktično metodično težišče. To je predvsem v hevrističnem razgovoru in še zlasti v posredno vodenem učenju, se pravi, da učenci resnice čim bolj sami iščejo in odkrivajo, bodisi individualno, parno ali skupinsko. V nadaljevanju se omejimo le na vsebinsko in metodično stran hevrističnega pouka.

Kar zadeva prvo, je ta pouk med drugim neposredno odvisen od krepitve splošnejših, teoretičnih vsebinskih sestavin učnih predmetov. Zato mora biti delež faktografskega gradiva skrčen in omejen le na nosilce bistvenega ter podrejen razumevanju bistvenega. Optimalnega miselnega razvoja učencev ni mogoče doseči s kakršnimi koli učnimi vsebinami, marveč predvsem v procesih spoznavan-

ja temeljnih znanosti, se pravi z razumevanjem obćih pojmov, kavzalnih, funkcionalnih in drugih odnosov, medpredmetnih (interdisciplinarnih) povezav, z uporabljanjem dojetega znanja ipd. Nujno je nameniti večji pomen primerni intelektualizaciji učnih spoznavnih procesov oziroma pouku na višji zahtevnostni ravni, ki naj, se razume, individualizirano usklajuje odnose med logičnimi strukturami učnih vsebin in spoznavnim ter znanstvenim miselnim razvojem vsakega učenca.

Za omenjeno življenjsko razvojno in hevristično funkcijo pouka je odločilno tudi uvajanje učencev v primerne učne in raziskovalne metode. Hevristično in ustvarjalno učenje predpostavlja metode in tehnike duhovnega in intelektualnega dela. Pravzaprav je malo čistih hevrističnih učnih "metod", po drugi strani pa je možno vsako učno metodo obogatiti s hevrističnimi sestavinami. Npr. učna razlaga more posredovati učencem neka spoznanja na pladnju, v končni obliki. Po drugi strani pa je lahko ta ista metoda hevristično zasnovana, se pravi tako, da je učna vsebina predstavljena razvojno, problemsko, dialektično in da učence spodbuja k razmišljanju in razreševanju. Neko posplošeno spoznanje (zakon, definicija, pravilo ipd.) naj bo predstavljeno kot hipoteza, ki jo je treba še raziskati, razkriti in preveriti.

Na splošno moremo ugotoviti, da gre pri hevrističnem pouku za precejšnje zbliževanje med učnimi in znanstveno raziskovalnimi procesi ter metodami. Proces spoznavanja v znanosti in pri pouku sta si, kljub utemeljenim razlikam, veliko bolj podobna, kot se običajno misli, in to toliko bolj, kolikor bolj se pomikamo od razredne šolske stopnje navzgor. Omenjena sorodnost je izrazitejša pri takih učnih metodah, kot so, denimo: laboratorijsko, eksperimentalno in praktično delo, reševanje problemov, računalniško učenje, tekstovno dokumentacijska metoda ipd. Zaradi tega ne zveni za predmetni pouk, zlasti na srednji šoli, tako heretično, če nekateri, tudi pri nas, rabijo namesto pojmov metodika ali posebna didaktika kar izraz metodologija izobraževanja. Po drugi strani pa kognitivnim stranem pouka nikakor ne smemo podrežati njegovih pedagoških in psiholoških posebnosti, spet toliko manj, kolikor mlajši so učenci. Te posebnosti morajo najti svoje enakopravno mesto tudi v teoriji didaktike in metodike.

Zgoraj omenjeno povezovanje didaktičnih in raziskovalnih sorodnosti hevrističnega pouka in učenja dokažimo z nekaj izrazitejšimi in aktualnimi oblikami hevrističnega učenja, povzetimi po Kvaščevu (1980, str. 146-147), ki jih more učitelj kontinuirano vključevati v pouk:

- Razvijanje novih idej na podlagi prebranega teksta in izboljševanje odkritih idej.
- Sistematiziranje, klasificiranje in generaliziranje idej, podatkov in drugih informacij.
- Uporabljanje odkritih in modificiranih spoznanj in idej na različne načine in v različnih situacijah.
- Postavljanje predmetov, pojavov in procesov v nenavadne stvarne in domišljiske odnose.
- Nadaljevanje in končanje po drugih začetega eksperimenta oziroma iskanje alternativnih eksperimentalnih izhodišč.
- Zamišljanje nekega odkritja na podlagi danih podatkov in dopolnjevanje teh podatkov.

- Odkrivanje več pomenov danih podatkov in informacij, ki omogočajo, da jih večstransko in najustrezneje izrabimo.
- Odkrivanje spoznavnih poti na podlagi polovice danih podatkov, druge pa morajo učenci sami odkriti.
- Menjanje, redefiniranje in nove interpretacije danih informacij kot faktor transformacije.
- Odkrivanje alternativnih spoznanj in metodičnih postopkov, ki se le v niansah razlikujejo.
- Odkrivanje različnih možnosti za ustvarjalno kombiniranje, transformiranje in uporabo informacij.
- Vpeljevanje učencev v metode in tehnike ustvarjalnega učenja, v dokazovanje neke teorije, v konstruiranje izvedbenih načrtov, v oblikovanje in uresničevanje obrazcev.

Čeprav ni univerzalnih receptov, je za znanstveno, ustvarjalno, razvojno in hevristično naravnani pouk treba upoštevati zlasti naslednje pogoje:

- temeljita, vedno se obnavljajoča znanstvena izobrazba in lastna ustvarjalnost učitelja, kajti le ustvarjalni učitelj more oblikovati ustvarjalne učence,
- oblikovanje pestrih hevrističnih vsebinskih učnih situacij,
- iskanje in ponazarjanje bistvenega, teoretičnega, kolikor je največ možno, z naslanjanjem na prakso in njena nasprotja, z navezovanjem na znano in na učenčeve izkušnje,
- diferencirano prilagajanje učnih situacij posebnostim učencev,
- obvladanje čim več raznovrstnih hevrističnih učnih sredstev, metod, postopkov in instrumentov, kar velja za učitelje in učence,
- zvestoba moči argumentov in doživljanja le-teh, kajti iskanje resnice in resnica sama nista le stvar razuma, marveč tudi srca. Od tod pomembnost impresivnosti neposrednega ali posrednega učnega vodenja, ki bo učence osvajalo in vzbujalo vedoželjnost.

Čeprav pomeni hevristični koncept pomembno, predvsem metodično nadgradnjo in izpopolnitev razlagalno demonstracijskega pouka, vendarle ne zadovoljuje povsem zlasti tistih potreb šole, ki terjajo od nje, naj učence čim bolj uvaja v problemsko mišljenje in ravnanje, v zmožnosti, spretnosti in navade ustvarjalnega dela in socialnih interakcij. Za te namene je nujno, kjer je utemeljeno in možno, učne metode še bolj povezati z raziskovalnimi in ustvarjalnimi metodami ter postopki in jih prilagajati razvojnim zmožnostim učencev ter vzgojno izobraževalnim namenom šole. Hevristični pouk sicer pušča učencem dovolj prostora za lastno odkrivajoče učenje. Vendar sama ta možnost še ni dovolj. Vanjo morajo biti vgrajeni taki učni pogoji, ki to dejavnost spodbujajo in omogočajo. Med njimi v prvi vrsti problemske učne vsebine, ki dvigajo hevristično učno strategijo na višjo raven, na že omenjeni problemsko orientirani pouk in reševanje problemov. Tak pouk je na splošno še bolj naravnani na celovitost problemov, vključuje manj učnega prevzemanja in reproduciranja, večjo samostojno, ustvarjalno in formativno aktivnost učencev, bolj modelno in aplikativno mišljenje, znanje in drugo, o čemer bomo še govorili.

2.2. Problemsko orientirani pouk kot didaktično načelo

Kot vsako didaktično načelo vsebuje tudi načelo o problemskosti pouka temeljna spoznanja in posplošene izkušnje o tem pouku, ki postaja vse bolj nujnost današnje šole. S tem ne trdim, da je tradicionalno učno delo brez vsakih problemskih sestavin. Je pa res, da jih je veliko premalo in da so največkrat bolj priložnostni "tujek", omejen na posamezne, slučajno identificirane problemske situacije in le pri kakšnem učnem predmetu ter odvisne od priložnostne naklonjenosti učitelja takemu pouku.

V resnici pa gre za to, da postane problemskost razmeroma koherenten in univerzalen teoretični didaktični koncept celokupne vzgojno izobraževalne dejavnosti, cilj in sredstvo vseh njenih sestavin, zlasti učnih vsebin in metod ter temeljno vodilo učiteljeve in učenčeve interakcije. S čim utemeljujem to zahtevo? Če so podlaga učne vsebine predmeti, pojavi in procesi, za katere veljajo dialektična nasprotja, se pravi problemskost, potem mora biti podlaga vsake učne metode, ki meri na aktiviranje mišljenja in razvijanje ustvarjalnih aktivnosti učencev, problemska situacija, ki teži k razpletu. Zunaj te glavne funkcije sodobne šole se nahaja razmeroma malo njenih nalog in to toliko manj, kolikor bolj napredujejo učenci iz razreda v razred, iz nižje na višjo šolsko stopnjo.

Zaradi tega menim, da je upravičeno govoriti o problemskosti pouka kot o novem učnem načelu, ki nastaja pod vplivom novejših izsledkov sodobne gnoseologije (epistemologije), psihologije mišljenja, kibernetike, in še zlasti didaktike in metodike, ki vse bolj preučujeta učno prakso tudi z vidika prilagojenega zbliževanja učenja in raziskovanja. Lahko bi se glasilo tudi načelo o hevrističnosti pouka, glede na to, da je ta pojem, kot smo že pripomnili, širši kot pojem problemskosti. Vendar je slednji fundamentalnejši, v nekem smislu primarnejši, kajti brez problemskih učnih vsebin tudi vzgojnoizobraževalne prednosti hevrističnih učnih postopkov niso dovolj izrabljene.

Problemsko orientirani pouk moremo razumeti kot obliko (ne)posredno vodenega učenja, ki je zavestno naravnano na celostno bistvo učne snovi, na razkrivanje nasprotij in metodoloških ter metodičnih osnov spoznavanja. Zanj je značilno, da vsebuje bolj ali manj izrazite, celovite ali delne, neposredne ali posredne problemske učne situacije, ki jih učitelj sam, in še bolj s sodelovanjem učencev, načrtno poraja in vključuje v ves pouk ali le v posamezne dele. Ker poteka pouk vseskozi v problemskem ozračju, more vplivati na celokupno pridobivanje in razumevanje znanja ter sposobnosti, ne glede na to, po katerih metodičnih poteh so bile osvojene. V središče pozornosti postavlja učence, njihovo individualizirano posamezniško ali kooperativno problemsko učno delovanje. Do novih spoznanj in sposobnosti prihajajo z iskanjem, zamišljanjem, argumentiranjem, preverjanjem, apliciranjem, zavzemanjem stališč ipd., pri čemer je izjemno visok delež njihove samoizobraževalne aktivnosti. S tem problemski pouk vsekakor veliko bolj konstruktivno uravnava odnose med reproduktivno in ustvarjalno učno aktivnostjo učencev.

Mahmutov (1974, str. 273) opredeljuje problemski pouk kot metodični sistem, ki sestoji iz sistema učnih vprašanj, spoznavnih in učnih nalog in iz posebnega sistema povezav besede in ponazoril. Očitno pojmuje problemski pouk kot kibernetični sistem, za katerega je značilna ekvipotencialnost in enotnost vseh bistvenih sestavin (elementov), njihovih lastnosti in odnosov, ki so tipični za strukturo nekega sistema, v tem primeru, metodičnega sistema problemskega pouka.

Navedimo še, kako si zamišlja problemski pouk znani poljski didaktik Okoń (1968, str. 68). Opredeljuje ga kot celokupnost takih didaktičnih postopkov, kot so: organiziranje problemskih situacij, formiranje problemov, za kar se postopno usposablajo tudi učenci, zagotavljanje pogojev za ustvarjalno in raziskovalno delovanje učencev, zagotavljanje primerne učne pomoči učencem, sistematiziranje in utrjevanje problemskih spoznanj in sposobnosti.

Seveda so omenjene sposobnosti in prednosti odvisne od razvitosti problemskega pouka. V tem pogledu moremo razlikovati več stopenj. Najlažja je, če učitelj sam razkrije rešitvene principe, na podlagi katerih nato učenci bolj ali manj samostojno rešujejo problem(e). Težje je, če je nasprotno, če učitelj sam razvozla problem, učenci pa iščejo zanj ustrezne hipoteze in principe. Najustvarjalnejši pa je problemski pouk tedaj, kadar iščejo učenci oboje, rešitvene principe in postopke, sami.

Tudi v pogledu obsežnosti problemske obravnave je možnih več modalitet. Lahko gre za problematizacijo celotne učne teme, morda skozi več učnih ur. Pogosto pa bo po problemski učni strategiji obravnavan le del učne snovi, morda le kak element, ali pa le kaka učna etapa (npr. motivacija, napoved učnega cilja, aplikacija naučenega), vse ostalo pa poteka bolj ali manj po klasičnih učnih poteh.

Stopnjevanje problemske učne strategije je odvisno od več dejavnikov, med njimi še posebej od didaktičnih namenov pouka, ali gre npr. za hitro informiranje učencev o sorazmerno enostavnih dogodkih in podatkih ali pa za poglobljeno razumevanje kompleksnejše vsebinske posplošitve, za urjenje preprostejših spretnosti, ali pa za ustvarjalno aplikacijo novih spoznanj.

2.2.1. Učna vsebina v funkciji problemsko orientiranega pouka

Na (ne)problemsko zasnovo pouka ima velik (ne)posreden vpliv učna vsebina. Da bi jo bolje zagledali v problemski vlogi, omenimo najprej njene tri temeljne didaktične namene oziroma tri faze ali oblike njene obravnave. Gre za organiziranje praktičnega učnega delovanja, za razvijanje učnih operacij in za oblikovanje pojmov. Omenjeni učno vsebinski nameni oziroma faze in njihove strukture morajo biti učitelju jasne od vsega začetka, med obravnavanjem pa morajo postati pregledne tudi učencem. V čem je njihovo bistvo?

Pri praktičnem učnem delovanju oziroma ravnanju spoznavajo učenci kak predmet (npr. izdelovanje sira), pojav (npr. veter) ali proces (npr. razvoj) prek praktičnih postopkov. Toda delo je uspešno in racionalno le, če poteka zavestno in smotrno. Se pravi, da je treba zanj izdelati model ali shemo ravnanja, ki predvidi razvoj, notranjo strukturo in zaporedje logično utemeljenih postopkov, usklajenih z naravnim potekom nekega dela. Shema ravnanja je potemtakem zgrajena na skrbni mikroanalizi nekega objekta, ki naj bi ga učenci spoznali s praktičnim učnim delom. Če naj bi učenci praktično spoznali izdelovanje sira, se morajo najprej temeljito poglobiti v ta predmet in na tej podlagi zgraditi zaporedje postopkov, od začetne do končne faze njegovega nastajanja. Gledano s spoznavne strani in z vidika kognitivnega razvoja učencev, je prav izdelava te sheme oziroma modela ravnanja poleg pridobivanja najvrednejša sestavina učenja z delom, saj postavlja učence pred mnoge problemske in ustvarjalne učne situacije.

Toda kljub temu za aktivno učenje pogosto le shema delovanja ne zadostuje, marveč jo je treba tudi praktično uresničiti. Če učenci izdelovanje sira tudi praktično opravijo, bo zanje učenje ne le bolj motivirano, marveč tudi sicer uspešnejše. V njih se pospeši in okrepi ponotranjenje zunanjega dogajanja oziroma izoblikovanje

skustvene predstave o njem, kakor tudi lažje in bolj fleksibilno preoblikovanje le-te spet nazaj v konkretno delovanje. Ti "obrti" kajpak niso sami po sebi umevni, ne potekajo brez problemov, čeprav obstaja veliko skupnega med resničnim potekom nečesa in predstavo o tem dogajanju. Težava je v tem, da je predstava, pa naj bo še tako verodostojna, vendarle ločena od svojega konkretnega substrata. Za poglobljeno razumevanje in še zlasti praktično reproduciranje nečesa pa si morajo znati učenci predstavljati ne le to "nekaj" in ustrezne postopke z njim v glavi, marveč tudi, kako potekajo v praksi. Le rutinsko ravnanje ne uzavešča, a tudi razumevanje neke dejavnosti ne zadošča, če si je učenci ne znajo praktično predstavljati. Na tej liniji se pojavlja pred učenci vrsta problemov, ki jih morajo sproti razvozlavati.

Smisel učenja s pomočjo praktičnega ravnanja je bogatenje izkušenj in odlepiti se od hipertrofirane verbalne učne metode, a tudi od absolutiziranja demonstracij in učnega teksta. Zato posveča sodobna didaktika veliko pozornost učenju v procesih dela in ravnanja, a tudi v učiteljevem učnem delu morata postati ta pojma nepogrešljiva sestavina njegovega didaktičnega koncepta. V ozadju tega je dejstvo, da je delovanje praoblika duhovnega življenja tako v individualni zgodovini posameznika kot v razvoju človeštva. To velja tudi za otrokovo delovanje, le da je pogosto kaotično in brezciljno. Pouk mora sicer izhajati iz te razvojne posebnosti, vendar učence vedno bolj usmerjati k smotrnemu in načrtnemu delovanju.

Oblikovanje operacij mora biti tesno povezano s praktičnim učnim delovanjem. Slednje, izraženo v shemi ali modelu ravnanja, je le začetek nekega učenja, ki mu morajo slediti ustrezne operacije na duhovni ravni, se pravi faza refleksije, ko učenci razlagajo svoje reševalne predloge, formulirajo zamisli, utemeljujejo namen nekega dejanja ipd. Aebli (1989, str. 209) označuje operacijo "kot neko efektivno, predstavljivo ali v nek sistem simbolov prevedeno delovanje, pri katerem delujoči subjekt usmerja svojo pozornost izključno na strukturo delovanja. Skrajšano, operacija je neko abstraktno delovanje", ki funkcionira iznad konkretne danosti, se pravi na čisto miselni ravni.

V bistvu gre pri operacijah za matematično mišljenje, ki ni aktualno le pri pouku matematike, marveč skoro pri vseh učnih predmetih. Za tako mišljenje je karakteristična zmožnost, da resničnost in njeno delovanje abstraktno dojema. Operacije so potemtakem abstraktni "potomci" sheme ali modela delovanja, s pomočjo katerih je zmožen delujoči subjekt svoje delovanje abstraktno dojeti oziroma reflektirati. Npr., učenec mora ob praznovanju rojstnega dne prinesiti iz kleti 20 steklenic soka, vsakič po 5 steklenic. Če že obvlada poštevanko števil 4 in 5 bo svoje ravnanje enostavno pretransformiral v operacijo 4×5 . To ne pomeni, da so operacije označene le s številčnimi simboli, lahko so tudi besedne ali grafične. Vselej pa obstaja nevarnost, da bi reducirali operacije le na odnose med simboli, zanemarili pa njihovo stvarno ozadje.

Če so učno delovanje in operacije tesno povezane, sledi, da mora razvijanje učnega delovanja in oblikovanje operacij potekati združno. Praviloma bi morala skoraj vsaka učna ura izhajati iz problema, katerega rešitev je odvisna od izoblikovanja potrebnih, morda povsem novih rešitvenih operacij ali pa od prilagoditve in aplikacije učencem že poznanih operacij na nove problemske situacije. V ozadju obojega je dovolj ustvarjalna zmožnost problemskega mišljenja, ki terja od učencev, da: a) odkrivajo, katere lastnosti in odnosi so značilni za nek problem, b) iščejo, katere operacije so potrebne in kako so med seboj povezane, in c) opazujejo, katere učinke imajo izvedene operacije. Tako oblikovanje problemskih operacij je značilno za večino problemskih učnih vsebin.

Znani nemški didaktik pouka matematike E. C. Wittmann pripisuje oblikovanju operativnega mišljenja tolikšen pomen, da je izoblikoval zanj poseben "operativni princip". Ugotavlja, da so za razvijanje matematičnega mišljenja in učenja potrebni problemi, ki izvirajo iz projektov človekovega ravnanja in iz stvarnega dogajanja. Reševanje teh problemov zahteva v prvi vrsti praktično ravnanje. To delovanje prehaja v ponotranjenje, v zgolj predstavljljive, abstraktne in dojete operacije, ki predstavljajo v novih situacijah naše temeljno orodje mišljenja (Aebli, 1989, str. 244).

Oblikovanje pojmov je osrednja naloga pouka. Pojem posplošuje bistvene lastnosti in soodvisnosti stvarnosti in pretečenega človeškega izkustva. Toda pojmi niso le vsebina duhovnega življenja, marveč tudi njegovi instrumenti. Z njihovo pomočjo delamo in se sporazumevamo, urejamo in razumevamo, kar nas obdaja; pojmi so tudi enote, sestavine, s katerimi mislimo.

Spričo tega je premalo, če reduciramo pojme le na njihovo vsebino, in hkrati zavajajoče, ker jih največkrat neselektivno in neracionalno asociiramo ne da bi upoštevali tudi njihovo instrumentalno funkcijo. Odtod tako pogosta faktografičnost in ekstenzivnost pouka.

O oblikovanju pojmov obstajata dve temeljni teoriji. Starejša sloni na abstrahiranju nepomembnih sestavin. Do teh pridejo učenci z običajno dosti pasivnim opazovanjem nekega pojmovnega objekta, ali pa so jim celo že dane, pa nato, spet ob naprej danih kriterijih, ločujejo bistvo od nebistvenega, tipično od netipičnega. Meni se, da tak zaprt postopek oblikovanja pojmov ni posebno ustvarjalen. Boljši je odprt ali povezovalen sistem oblikovanja pojmov. Učencem pojmovne karakteristike in tudi kriteriji njihovega povezovanja niso dane vnaprej. Do njih pridejo po samostojni primerjalni poti dveh ali več sorodnih predmetov, pojavov ali procesov. Npr. oblikovanje pojmov romanskega in gotskega stila poteka s pomočjo opazovanja serije diapozitivov romanskih in gotskih cerkva. Ali z branjem pesmi Prešerna in Kosovela učenci ugotavljajo, ali so med njima kake sorodnosti. Oblikovanje pojmov po tej poti zahteva veliko raziskovanja. Tukaj ne gre le za abstrahiranje, marveč najprej za iskanje lastnosti, ki so skupne ali različne nekim opazovalnim objektom. Tudi vsi vidiki in kriteriji povezovanja in abstrahiranja učencem največkrat niso dani vnaprej. Mnoge si morajo iz predznanja priklicati v zavest in povezati z novimi primeri.

Sicer pa more potekati oblikovanje pojmov prek razlage ali pa z reševanjem problemov. Uspešnejša je druga pot, ki sestoji iz vrste delnih reševalnih korakov oziroma delnih problemov, ki jih učenci samostojno rešujejo in povezujejo v globalnejše pojme.

V glavnem bi morala biti učna vsebina naravnana tako, da bi potekalo učenje v omenjenih treh oblikah oziroma da bi razvijala pri učencih sposobnosti in spretnosti praktičnega ravnanja, na njem temelječe operacije in oblikovala pojme. Bilo je že poudarjeno, da so ti cilji uresničljivi predvsem s problemskim poukom, se pravi s problemsko komponirano učno vsebino.

Za te namene so najustreznejši problemi, ki temeljijo na nekih vrzelih znanja in izkušenj ali na določenih nasprotjih. Kdor ugotovi, da so njegove predstave o nečem ali razumevanje nečesa pomanjkljive, vrzelne, postane duhovno nemiren. Še bolj tedaj, če se zaloti v nasprotjih. Npr. učenec je prebral, da so se belogardisti med drugo svetovno vojno borili za svobodo slovenskega naroda, a hkrati ve, da so sodelovali z italijanskim in nemškim okupatorjem. Učenec ve, da je francosko revolucijo reševalo lačno pariško ljudstvo, toda čemu so bili na njenem čelu plemiči, ki zagotovo niso trpeli pomanjkanja.

Take problemske vrzeli ali nasprotja učence izjemno močno učno aktivirajo. Zato poudarimo temeljno vodilo za izbiro, razvrščanje in didaktično komponiranje učnih vsebin: kjerkoli je le mogoče, in največkrat te možnosti obstajajo, jo je treba čim bolj problemsko zasnovati. Kaj to pravzaprav pomeni? V bistvu predvsem to, da običajno zelo statično, trivialno, nizajočo in informativno šibko učno snov preoblikujemo tako, da stopijo v ospredje njene dinamične, konfliktno, protislovne, hierarhične in problemske pojmovne sestavine. Če učna vsebina teh možnosti ne ponuja, je vprašljiva njena didaktična vrednost, pa je zato treba temeljito razmisliti, ali sploh sodi v šolo, zlasti na njeno predmetno stopnjo. Nekaj podobnega, čeprav z druge strani, velja za zahtevo po problemskosti abstraktnih, "težkih" učnih vsebin, katerih problemskost je zakrita in zaradi prešibke nazornosti učencem pogosto zabrisana.

Če je treba trivialne učne vsebine problematizirati, da bodo "težje", je nujno zahtevnejše do te mere "poenostaviti", predvsem z raznovrstnimi ponazoritvami, da bodo prišla do konkretnejšega izraza njihova nasprotja, zapletenost, različni odnosi ipd., skratka njihova problemskost. V obeh primerih gre za večje aktiviranje učno zmožnejših in šibkejših učencev. S problematiziranjem dvigamo enostavnejše in zahtevnejše učne vsebine na višjo učno raven, s tem pa zagotavljamo večjo učno motiviranost, vestnost, odgovornost in natančnost učencev, kar potrjujejo tudi izkušnje zunajšolske materialne in duhovne proizvodnje: zahtevnejše in sestavljenejše je delo, manj je izmečka (Mahmutov, 1974 str. 277). Ta izkušnja sicer ni avtomatično prenosljiva, je pa vsekakor poučna.

S problematiziranjem učnih vsebin imajo v svetu že precej izkušenj. Po njem segajo ne le zato, da bi učenci učno snov bolje razumeli, si ob njej razvijali kritično mišljenje in problemski odnos do stvarnosti, marveč tudi zaradi življenjske naravnosti pouka in večje učne motiviranosti učencev. Tako so npr. ameriške šole ugotovile, da golo svarjenje učencev pred nezdravo, hitro pripravljeno hrano (junk food) ne zaleže veliko. Namesto verbalnega prepričevanja o škodljivosti take hrane so si omislili problemske raziskovalne programe, pri katerih so učenci imeli glavno besedo. Po večmesečnem opazovanju posledic take hrane na organizem ljudi so se zlahka odločili, da ne bodo več jedli v "olje namočenega niča". Druga skupina učencev se je namenila analizirati oranžade, ki so bile deklarirane kot naravni proizvod. Za nekatere izmed njih so ugotovili le skromno količino vitamina C. Na podoben način so se lotile učenke škodljivih posledic raznih kemičnih preparatov za urejanje frizur, barvanje in beljenje las. Rezultati so bili svarilno negativni. Podobno se lotevajo v marsikateri šoli onesnaženih voda, zraka, rastlin in drugih ekoloških pojavov (Puhar, 1989, str. 8). Ni treba poudarjati, da ima tako problematiziranje učnih vsebin, ki potegne za seboj običajno projektno učno delo, za učence tudi velik osebni in socializacijski vzgojni pomen. Nekaj podobnega je moč zaslediti tudi na kaki naši osnovni šoli, vendar bolj v krožkih kot pri rednem pouku.

2.2.2. Učne metode v funkciji problemsko orientiranega pouka

Za problemskost pouka imajo velik pomen tudi učne metode, ki so seveda najtesneje povezane z učno vsebino. Tako kot za hevristični tudi za problemski pouk ni, če izvzamemo metodo reševanja problemov, kakih posebnih problemskih metod. Je pa možno vsako učno metodo bolj ali manj problematizirati, kar je še posebno pomembno ob spoznanju, da morejo imeti že same metode, ne glede na učno vsebino, velik vpliv za učenčev intelektualni in znanstveni razvoj. To še posebej velja

za enostavne učne vsebine, ki jim je pogosto možno zagotoviti večjo kognitivno znanstveno zahtevnost že z bolj problemskimi učnimi pristopi. Npr. namesto da učence o enostavnih informacijah preprosto informiramo, si pomagamo z rebusom, uganko, didaktično igro, problemskimi vprašanji, s tekstom, opremljenim z matemagenskimi vložki, npr. s primerjavami, analogijami, vprašanji, impulzi, cilji ipd., ki morejo imeti problemsko obeležje. Pogosto se zmotno misli, da zahtevnejše učne vsebine že avtomatično potegnejo za seboj zahtevnejše in bolj problemske učne metode. Pa vendar, npr. laboratorijsko učno delo, ki je po svoji naravi sicer res zelo blizu problemskosti, čeprav ne a priori, brez učiteljevega zavestnega prizadevanja marsikdaj poteka zelo tekoče, brez vsakršnih zank ali nasprotij.

Podobno velja za učna sredstva in pripomočke, za učne tekste, delovne zvezke, ponazorila, računalniško tehnologijo in programe ipd. Danes so ta sredstva še vse preveč v funkciji pojasnjevanja in demonstriranja vednosti in kot izvor informacij. Veliko premalo so izrabljene njihove problemske učne možnosti oziroma njihove problemske situacije, ki jih vsebujejo sama po sebi, ali pa so odvisne od učiteljeve iznajdljivosti, od njegovih dopolnil in interpretacij. Res pa je, da bi morali avtorji učnih sredstev, zlasti t. i. "softwara" veliko bolj upoštevati problemsko zasnovanost poučevanja in učenja.

Na tem mestu ne moremo razpravljati o problemskosti vseh učnih metod. Omenili bomo le kak primer. Gotovo sta v okviru frontalne učne oblike najpogostejši učna razlaga in učni razgovor. Kako ju problematizirati?

1.

Kot je znano, je za metodo razlage značilno dokazovanje, vendar se razlaga pogosto reducira le na faktografsko ponazarjanje, ilustriranje, plitko pojasnjevanje ali celo le na zapomnjevanje, kar je za dokazovanje seveda premalo. Najuspešnejše je razlaganje tedaj, kadar učitelj vsebino dokazovanja tako raz-gradí in raz-loži, da izstopi njeno problemsko ogrodje, se pravi, da je namen in oblika dokazovanja razreševanje problemov. Predmet takega razlaganja in dokazovanja so predmeti, pojavi in procesi, kakor tudi logične in vrednostne kategorije, npr. pojmi, hipoteze, definicije, sodbe, ocena, stališča ipd., ki so že po svoji naravi problemske.

Iz tega sledi, da je težišče te učne metode na problemskem strukturiranju učne vsebine, na vključevanju ustreznih problemskih situacij. Do njih je mogoče priti po več poteh. Nemalokrat se spontano pojavljajo in prav tako spontano jih učitelj tudi razlaga. Razumljivo je, da je tu stopnja učenčeve problemske aktivnosti skromna, saj se problemskosti situacije niti ali komajda zaveda, kaj šele, da bi pri razreševanju aktivneje sodeloval. Do takih situacij pogosto prihaja, kadar učitelj učnega procesa ne more dovolj vnaprej predvideti ali pa se zanj premalo pripravi. Višjo raven označujejo primeri, ko učitelj namerno napelje pozornost učencev na namerno vključeno problemsko situacijo, dasiravno jo oblikuje in razrešuje pretežno sam. Vendar so učenci priča učiteljevemu problemskemu miselnemu modelu in si ga postopno tudi sami razvijajo. Zelo dragocene so tiste problemske situacije, ki jih v učiteljevi razlagi zaznajo učenci sami, kar učitelj spretno izrabi in takoj usmeri razlago nanje, ali pa jih, kar je še boljše, prepusti učencem, da jih sami oblikujejo in rešijo.

Vendar vodeča vloga učitelja pri problemski razlagi ne pomeni, da ne bi mogel in moral že na tej začetni stopnji razlage čim bolj pritegovati tudi učencev, zlasti bistrejših, in starejših. Tega je, kaže, povsod premalo. Nemški raziskovalci so ugotovili, da je iskanje in formuliranje problemskih situacij v veliki večini stvar učite-

ljev. Pri okoli 90% učnih urah, ki so jih opazovali, so učitelji to delo povsem sami opravili (Pädagogik, 1980/12, str. 981).

Čeprav je težišče problemske razlage na učni vsebini, bi bilo škodljivo zanemarjati njene metodične sestavine. Izjemno pomembno je, kako učitelj razlago metodično gradi in jezikovno oblikuje, ali upošteva za to metodo najpomembnejša didaktična načela npr. sistematičnosti, postopnosti in nazornosti, ali povezuje razlago z drugimi ustreznimi metodami, zlasti z demonstracijo in dialogom itn. Od tega, in ne le učne vsebine, je v veliki meri odvisno, v kolikšni meri bodo učenci miselno v sebi ali glasno sodelovali. Glede na to obstaja več možnih modifikacij problemske razlage, ki so tesno povezane z že omenjenim vključevanjem problemskih situacij v pouk.

Prepogosto sama razlaga razkrije učencem vse problemske odnose in nasprotja. Običajno se govori o učiteljevem "predavanju", pri katerem učenci bodisi zaradi zahtevnosti učne snovi ali pomanjkanja predznanja in problemskih miselnih zmožnosti, ali pa zaradi učiteljevih metodičnih slabosti teže sodelujejo. S problemskim poukom tudi nima veliko opraviti razlaga, ki vsebinskih odnosov ne pojasnjuje, češ da so spričo svoje eksplicitnosti in nezahtevnosti učencem sami po sebi dovolj razumljivi. Žal je omenjena razumljivost, večkrat kot stvarnost, le predsodek učitelja. Je pa razlaga bliže svojemu problemskemu značaju, če problemsko vsebino le toliko nakaže, da morejo učenci njena nasprotja naprej sami odkrivati in razreševati. Še bolj pa pride problemska razlaga do izraza v četrti varianti, ko učenci prikrita in implicitna vsebinska nasprotja v učiteljevi razlagi sami odkrivajo, brez učiteljevega neposrednega nakazovanja. Z aktualiziranjem že znanega in ustreznih problemskih izkušenj vzpostavljajo manjkajoče zveze med starim in novim znanjem, med obstoječimi in razvijajočimi sposobnostmi. V teh primerih gre že bolj kot za "posredovanje problemov" za "študij problemov", ki pride še bolj do izraza pri problemskem dialogu in najbolj pri metodi reševanja problemov.

Razume se, da omenjene modifikacije učne razlage niso enakovredne, čeprav so vse potrebne. Pomembno je, da se tega učitelj zaveda in ve, da gre pri prvih dveh pretežno za problemski monolog, da pa vsebujeta zadnji dve veliko več karakteristik problemskega dialoga, s katerim je lažje spodbujati ustvarjalno mišljenje učencev.

Toda pri problemski razlagi je že tako, da ima glavno vlogo učitelj sam. On je tisti, ki vidi največ problemov, jih učno oblikuje, razčlenjuje na delne korake in spodbuja, nakazuje in vodi njihovo razreševanje, sam mora poskrbeti, da bo imel vsak ali vsaj večina učnih korakov sestavine ustvarjalnosti, potrebne za celovito razumevanje neke problemske učne teme. S takim učnim delom, ki razkriva učencem "embriologijo znanja" ter možnosti, da morejo slediti logiki učiteljevega dokazovanja, njegovemu miselnemu toku in preverjati njegovo učno prepričljivost, se bo učencem kljub temu, da je velik del učne iniciative v učiteljevih rokah, vendarle razvijalo problemsko mišljenje in ravnanje.

Z vidika metodičnega poteka problemske razlage je pomembna zahteva, naj učitelj čimprej izlušči in predstavi učencem vodilni problem neke učne vsebine, da bi ga učenci zavestno zaznali. Z njim jih bo verjetno že dovolj motiviral, da se bodo v problemsko nasprotje zamislili in zavestno sledili učni razlagi.

O vodilnem problemu je nujno sprožiti razmišljanje, zlasti o njegovih delnih problemih in o načinih, kako se ga lotiti. Jasno, pri problemski razlagi bi glede na njeno metodično logiko moral to opraviti učitelj sam. Dostikrat bo tak postopek tudi utemeljen, morda pri enostavnejših, ali pri pretežkih problemskih situacijah, čeprav so ene in druge za pouk v bistvu netipične. Pri prvih zato, ker ne bi bilo racionalno

o njih na dolgo razpravljati, pretežkim pa učenci največkrat niso kos, zato bo umestno, če jih razčleni kar učitelj sam, učenci pa mu zbrano sledijo. Toda ta metodični "solipsizem" tudi pri razlagi, zlasti problemski, ne bi smel prevladovati. Na tej točki se mora ta metoda nujno povezovati z dialogom, če ne želi škodljivo pretiravati sama s seboj.

V nadaljevanju navedimo za ponazoritev dve problemski razlagi, ki ju je mogoče bolj monološko ali bolj dialoško razumeti, odvisno od delitve vlog med učiteljem in učenci, ali bo učitelj sam postavljaj vprašanja in nanje tudi odgovarjal ali pa bodo pri tem sodelovali tudi učenci. Ne glede na to, je iz njiju jasno razvidno, kako učne teme problemsko mikro razščenjevati in strukturirati.

Prva se nanaša na sestavo zraka (Didaktika srednej šole, 1975, str. 163). Kako pristopiti? Najprej je učitelj obnovil znana svojstva zraka. Tako npr. učenci že vedo, da izgorevajo v zraku mnoge snovi, ki izgorevajo tudi v kisiku (npr. ogljik, fosfor, žveplo), kar dovoljuje domnevo, da je kisik tudi v zraku. Zakaj šele domnevo, se pravi problem, in ne že znanstveno spoznanje? Zato, ker učenci še vedno ne vedo, zakaj in v kakšnih pogojih izgorevata v zraku žveplo in fosfor. Da bi se potrdila domneva, da je kisik sestavni del zraka, je nujno tudi v zraku odkriti produkte, kakršne dobimo pri izgorevanju v kisiku, to je žveplov plin, ogljikov monoksid, fosforni oksid. To problemsko situacijo razrešijo z ustreznim eksperimentom.

Pri eksperimentu se je pojavil nov problem. Zakaj izgorevajo v zraku snovi manj intenzivno kot v kisiku? Kako to pojasniti, katere hipoteze so možne? Ali je zrak zmes kisika in drugih plinov, ti plini pa slabijo izgorevanje? Ali pa je zrak sestavljen iz snovi, katere kisik se pri izgorevanju lahko združuje z izgorevajočimi snovmi, toda v teku izločanja kisika iz sestavljene snovi, ki ji pravimo zrak, izgorevanje poteka slabše kot v čistem kisiku. Sledijo eksperimenti, ki naj preverijo omenjeni hipotezi in dokažejo prave odgovore.

S tem, ko je učitelj postavil problem, pojasnil hipoteze in utemeljil nujnost eksperimentalne verifikacije, je omogočil učencem, da so spoznali realnost problemov, utemeljenost hipotez in postopnost ter logiko poti njihovega verificiranja. Njihovi začetni dvomi, ki so sestavni del znanstvenega mišljenja, so se zaradi problemske razlage preoblikovali v zavestno spoznanje, hkrati pa se jim je razvijala problemska senzitivnost in sposobnost reševanja problemov.

Na tak način je možno in nujno obravnavati tudi družboslovne učne teme, za katere je pogosto značilno veliko neselekcioniranih informacij, ki silijo učitelja h gostobesednosti, a tudi k slabokrvni razlagi. Navedimo primer za problemsko razlago geografske teme, Izraba naravnih bogastev, vključno z energetskimi resursi. Glavni cilj učne teme je, da spoznajo učenci naša naravna bogastva, njihovo vlogo v razvoju. Izpostaviti moremo naslednji glavni problem: naši naravni surovinski in energetski viri so omejeni, nujen pospešen industrijski razvoj pa je od njih neposredno odvisen. Iz tega sledi še naslednje nasprotje: izkoriščanje naravnih virov in pospešen industrijski razvoj močno onesnažujeta naše naravno in socialno okolje. Ta dilema potegne na površje še vrsto delnih problemov in vprašanj. Učenci sledijo omenjeni osnovni logični osi oziroma strukturi učne teme, ugotavljajo njena nasprotja, odnose med teorijo in prakso, bistvom in pojavnostjo, vzroki in posledicami, se srečujejo z mnogimi dilemami in temeljnimi spoznanji ipd., kar jih postopno vodi k odgovorom na osrednje vprašanje teme.

Razumljivo je, da učenci vseh problemskih reševalnih situacij, s katerimi se srečujejo pri problemski razlagi, še ne zmorejo sami operacionalizirati in samostojno reševati, zlasti ne tako zahtevnih, kakršnim zmorejo slediti, če je njih razpleta-

nje v učiteljevih rokah. Je pa razumevanje problemske logike in postopno obvladovanje razrešitvene metodike temeljni pogoj za uvajanje učencev v svet samostojnega problemskega učenja.

2.

Vse, kar smo dejali za problemsko razlago, velja tudi za problemski dialog, saj sta obe metodi povezani, oziroma prehajata ena v drugo. Razlika med njima je predvsem v tem, da je pri dialogu več vprašanj in manj monologa, da so učenci bolj samostojno ustvarjalno aktivni, da gre za izrazitejše problemske situacije, ki so bolj prilagojene samostojnejšemu razmišljanju in razreševanju pri učencih. K posebnostim problemskega razgovora sodi, da uresničuje učitelj vzgojno-izobraževalne cilje z razstavljanjem učne vsebine na logično zaokrožene, pretežno problemske sestavine, ki jih preoblikuje v raznovrstna vprašanja, med katerimi prevladujejo problemska, pri iskanju odgovorov in rešitev zanje pa sodelujejo bolj ali manj aktivno vsi učenci. O. Kunst Gnamuš (1989/9-10, str. 395) je empirično ugotovila, da je navrgel dialog učencev s "fiktivnim sogovornikom" veliko več argumentov kot monolog. Zaradi tega je problemski dialog pomemben za uvajanje učencev v zahtevnejše in samostojnejše reševanje problemov.

Pri razgovornem razvijanju neke problemske situacije, kar pomeni, da z njim učence vlečemo vse globlje v njeno razumevanje, je pomembno, da je problem učencem jasno predstavljen. Manj je te površnosti, bolj kontinuirano in naravno bo potekal razgovor. Učitelj skupaj z učenci sistematično lušči elemente problema, jih razvija, dodaja potrebne informacije, skrbi, da so ti elementi ustrezno ovrednoteni in med seboj povezani. Po tej poti si učenci postopno razvijajo nove postopke učnega ravnanja, nove miselne operacije in pojme ter jih združujejo v širša spoznanja in globalnejše rešitve.

Osrednja sestavina problemskega razgovora so vprašanja. Od njih je odvisna kvaliteta dialoga. Kakršno vprašanje, tak odgovor, pravi ljudski rek. Vprašanje je verbalno logična oblika, s pomočjo katere iščemo ustrezní odgovor na neko nevedenje oziroma razjasnitev določenega položaja. In prav po slednjem se vprašanja med seboj razlikujejo: spraševati morajo po zelo enostavnih informacijah ali pa so izraz določene problemske situacije. Zato govorimo o neproblemskih in problemskih vprašanjih.

Prva se nanašajo na lahko uočljive, enostavne podatke, dejstva, ugotovitve in razmerja brez izrazitejših nasprotij. Taka vprašanja imajo svojo didaktično vrednost, vendar so v današnjem pouku precenjena. Od tod tudi njihovo prevladovanje. Džordžević in Janković (1984/4, str. 262-262) sta ugotovila, da je bilo pri pouku fizike v 7. razredih osnovne šole le 13% posredno problemskih in 7% problemskih vprašanj, vsa druga pa so bila predvsem naštevalna, zapomnitvena in reproduktivna vprašanja. Slednja le obnavljajo že znano in to običajno v nespremenjenem vsebinskem obsegu in logičnem zaporedju. Učence uvajajo v znanost "od zadaj", "od konca", prek rezultatov, ne pa "od začetka", prek procesov, se pravi, kako priti do njih.

Za znanstveni miselni razvoj učencev so didaktično veliko vrednejša problemska vprašanja. Tudi ta niso enotna in na enaki zahtevnostni ravni. Enostavnejša vprašalna miselna oblika se bo nanašala na lahko zaznavno in hitro rešljivo nasprotje oziroma odnos, npr.: "Čemu so panjske končnice različno pobarvane?" V takih primerih govorimo o posredno problemskih vprašanjih. Ta nimajo veliko vrzeli ali večjega števila problemskih karakteristik, tudi ne posebno zapletenih. Učence postopno uvajajo v problemske situacije, porajajo problemsko razpoloženje in spodbujajo vpraševanje učencev samih.

Zahtevnejša so problemska vprašanja, ki vsebujejo več bodisi vzročno posledičnih, namenskih, načinovnih, funkcionalnih ali drugih odnosov in nasprotij. Toda tudi ta vprašanja se ločijo od problemov oziroma od problemskih nalog po tem, da so manj kompleksna, manj obširna, da so porazdeljena na vrsto podvprašanj in da obstajajo lažje prepoznavne zveze med znanim in neznanim, se pravi, da učenec z obstoječim predznanjem in izkušnjami sorazmerno hitro reši nasprotje in najde odgovore. Kljub temu uvajajo učence v teoretične principe in v metode znanstvenega mišljenja, v zaznavanje problemov, osmišljevanje njihovih (ne)danosti in načrtovanje rešitvenih postopkov. Nadalje aktualizirajo predznanje, vključujejo samokontrolo in potrebo po lastnem spraševanju, omogočajo širok transfer obstoječega in na novo pridobljenega učenčevega znanja ter motivirajo sodelovanje, saj že omenjena avtorja (Džordžević in Janković, str. 262) ugotavljata, da so učenci največ sodelovali in spraševali prav pri problemskih vprašanjih. S tem se uspešneje premaguje nasprotje med tako pogostim enostranskim pristopom učencev k spoznavnemu objektu in njegovo mnogostranstvo aspektov in odnosov.

Zaradi tega je treba čim več neproblemskih vprašanj s poglobljanjem njihovih vzročno posledičnih in drugih odnosov ter nasprotij preoblikovati v problemska vprašanja. Npr. "Ali obstaja domneva, da je na Marsu življenje?" je čisto informativno vprašanje, toda "Ali obstaja na Marsu življenje?", pa je že problemsko vprašanje. Pretežno zaimenske, prislovne, pridevniške in prilastkovne vprašalnice naj, kadar je le možno in smiselno, nadomestijo vzročne, posledične, namenske, načinovne, funkcionalne in druge zahtevnejše vprašalnice.

K večji ustvarjalnosti razgovora pripomorejo tudi problemsko preciznejše oblikovana vprašanja. Npr. vprašanja "Kaj je krožnica?" in "Katera geometrijska krivulja se imenuje krožnica?" sta v bistvu obe problemski. Vendar je drugo ustvarjalnejše, ker ponuja več podatkov za analiziranje in poslošitev ter za povezovanje med seboj in s predznanjem, predvsem pa je konstruktivnejše, saj bolj nakazuje smer iskanja odgovorov oziroma rešitve, s tem pa zahteva tudi natančnejše razmišljanje in izražanje.

Po drugi strani pa se za spodbujanje razgovora in razvijanje vpraševalnih sposobnosti dobro obnesejo tudi vprašanja in naloge, ki so nasprotna zgoraj povedanemu. Tako bodo npr. dobrodošla vprašanja s pomanjkljivimi podatki (ob katerih učenci spoznajo, da nanje ne morejo odgovoriti brez pojasnila), vprašanja z odvečnimi danostmi (ki silijo učence k iskanju tistih, ki so nujni za odgovor), vprašanja, ki vodijo k več rešitvam (s katerimi so učenci spodbujeni k iskanju najustreznejših), in vprašanja, ki vsebujejo le delne rezultate, ostanek pa najdejo prek razgovora.

Tudi potek problemskega razgovora in njegova kvaliteta sta v rokah učitelja. On postavlja problemska vprašanja, jih po potrebi še razčlenjuje na podvprašanja, ki morajo biti smiselno povezana, da se ne bi zabrisala temeljna logična os učne sekvence ali teme. Ni dobro, če je problem reduciran le na eno vprašanje, kajti s tem bistvo, nasprotja in spoznavanje problema niso dovolj jasna. Namen problemskega razgovora pa je ravno v tem, da teži k odkrivanju notranje vsebine oziroma konfliktnosti problemov, ki so običajno večplastni, v njih je več nasprotij, neznanj, vprašanj in zahtev.

Za razvijanje učenčevega hevrističnega in problemskega mišljenja ter ravnanja naj učitelj bolj kot po neposrednih sugestijah, ki polagajo učencem odgovore in rešitve na jezik, sega po posrednih sredstvih vodenja, kakršna so hevristične vzpodbude in miselni impulzi, npr. "Dobro razmisli, kaj je dano ali že znano!", "V čem je vrzel, nasprotje, težava?", "Pomisli, ali si se že srečal s podobno situacijo?", "Kako se je tam glasilo vprašanje?", "Kako mora biti formuliran dober odgovor?" itn.

Za olajšanje miselnih ovir naj učitelj pomaga učencem z namigi, ki opozarjajo učence na vmesne korake reševanja, z analognimi poudarki, individualnimi in individualiziranimi navodili, s poenostavitvijo in shematiziranjem problema, z zoževanjem problemskega polja ipd. Zlasti je pomembno, da je učitelj strpen in da omogoči učencem dovolj časa za razmišljanje, da tolerira ohlapnost in negotovost učenčevega razmišljanja, zmote in napake, dasiravno mora na vse to konstruktivno in uvidevno reagirati. Tudi s tem spodbuja učenčevo samozavest in zaupanje vase, kajti prav zgoraj navedene pomanjkljivosti in še zlasti nepedagoško odzivanje nanje morejo močno prizadeti ustvarjalna prizadevanja učencev.

Učitelj naj bo neprestano pozoren na temeljno razgovorno načelo, da učencev miselno ne omejuje, da podpira pestrost poti njihovega razmišljanja in reševanja. A tudi, če (ko) potrebujejo pomoč, naj je ne nudi takoj in v predimenzionirani meri. Vseskozi naj bo oprt na celokupne ustvarjalne moči razreda, pri čemer razumljivo individualnih razlik med učenci ne sme spregledati in zanemarjati. Nevarno je jemati razred kot posameznega govornega partnerja, se pravi, da pomeni učitelju pravilen odgovor posameznih učencev znak, da ga razume ves razred. Temu seveda največkrat ni tako. Zato je nujno omogočiti glasno sodelovanje čim več učencev in odločilne misli oziroma problemske korake variantno formulirati ter na ta način preveriti, kako jih učenci razumejo. To pomeni, problemski razgovor naj ne bi potekal le v obliki verige kot linearni proces, saj so problemski pojmi in rešitve največkrat mrežni, večstransko povezani. Če že sam razgovor tega dejstva ne more vselej dosledno upoštevati, bi moralo biti jasno razvidno v tabelski dispoziciji.

Razumljivo je, da je pri problemskem razgovoru posebej pomembno, da učitelj čim bolj upošteva tudi ostale, splošnejše didaktične smernice o vodenju razgovora, izmed njih še posebej: čim bolj naj se učenci k besedi prijavljajo sami, zlasti je treba spodbujati šibke in bolj plašne ali kakor koli zavrtne učence ter paziti, da jih ne sili v neuspeh in poriva na obrobje; v odgovorih je treba iskati predvsem konstruktivno, uporabno in ne nasprotno, da ne bi bili zavrti učenci, ki imajo svoje poglede na originalne zamisli. Učitelj naj bo do odgovorov primerno nevtralen, razgovor naj bolj usmerja, kot pa vanj neposredno posega. Kolikor se največ da, naj spodbuja pri učencih samozavest lastnih zmožnosti in občutek, da so tudi sami veliko prispevali k rešitvi nekega problema.

2.3. Reševanje problemov kot posebna učna metoda

Že na drugem mestu smo se odločili, da bomo razumeli problemsko učno inovacijo v dvojnem pomenu: kot didaktično načelo in kot učno metodo. Seveda sta oba pojava tesno povezana, a se hkrati tudi toliko razlikujeta, da je ločevanje med njima utemeljeno. V čem? V okviru učnega načela so problemske karakteristike pouka manj izrazite, manj sistematične, bolj posredno in fragmentarno pomešane z neproblemskimi učnimi situacijami, ki so pretežno v rokah učitelja ipd. Za metodo reševanja problemov pa velja ravno nasprotno, a predvsem veliko večja samostojna in ustvarjalna aktivnost učencev ter zahtevnejši problemsko reševalni procesi. Pri tej učni metodi prihaja problemskost učenja najbolj totalno in univerzalno do izraza, s tem pa tudi njeni didaktični nameni in prednosti, kot so višji miselni procesi, razvitejše raziskovalne sposobnosti, izkušnje in ustvarjalnost, večji in globlji izobraževalni učinki, izrazitejše vzgojne kvalitete, zlasti intelektualne ipd. Metoda reševanja problemov zmore omenjene vzgojno-izobraževalne posledice predvsem zato, ker združuje vse tri didaktične namene oziroma faze učenja: načrtovanje in

izvajanje učne dejavnosti, razvijanje miselnih operacij ter oblikovanje novih pojmov, in sicer predvsem s samostojnim odkrivajočim učenjem učencev.

Obstajajo ugovori proti nazivu "metoda reševanja problemov", češ da mora biti kriterij učne metode učni vir, npr. verbalni, tekstovni, a ne narava učne vsebine, npr. problemska ali neproblemska. Temu ugovoru je možno nasprotovati. Tudi pri problemski metodi je v končni konsekvenci v ozadju učni vir, se pravi stvarne ali pa umišljene problemske situacije. Po drugi strani pa je prav tako kot vir spoznavanja legitimen tudi drugi kriterij za razvrščanje učnih metod, namreč spoznavna aktivnost učencev. Po njej jih moremo deliti na: reproduktivno, razlagalno-ilustracijsko, problemsko in raziskovalno. Res pa je, da je treba v obeh primerih problemskost razumeti tudi širše "metametodsko", ki se, kakor npr. nazornost ali sistematičnost, tiče prav vseh učnih metod in vsebin. Zato smo ta univerzalnejši vidik problemskosti, ki se prepleta z manj problemskimi učnimi vsebinami, metodami in organizacijo pouka, uvrstili v posebno didaktično načelo o problemskosti pouka.

Reševanje problema pomeni podrobno razvijanje idej in postopkov, ki so potrebni za razvozlanje nekega kompleksnejšega in ne lahko uočljivega nasprotja. Rešitev je vsaj v šolskih problemih že imanentno vsebovana, vendar mora biti dekodirana, razvita. Zato je reševanje problemov hkrati tudi razvojno in hevristično učenje.

V današnji učni praksi se problemski pouk običajno začne in konča s kakim problemskim vprašanjem, redkeje pa je navzoče reševanje problemov oziroma problemskih nalog. Celo pri pouku matematike, ki ponuja obilico problemov, ostajajo le-ti pogosto neizrabljeni oziroma degradirani na posamezna enostavna problemska vprašanja ali celo na dolgočasno vadenje, pogosto slabo dojetih matematičnih operacij.

Mnogi problemska vprašanja in problemske naloge kar istovetijo. Čeprav to identificiranje ni vselej brez podlage, pa je običajno pretirano. Res, tudi v logični strukturi problemskega vprašanja se nahaja neko nasprotje, nek zakritejši odnos med vedenjem in nevedenjem, ali pa še kakšna problemska značilnost. Vendar je pri problemu teh problemskih karakteristik veliko več. Je kompleksnejši, večplasten, poln neznank in spremenljivk, odnosi in nasprotja so pestri, hierarhično strukturirani, med danim in iskanim, znanim in neznanim, empiričnim in racionalnim je več in teže zaznavnih ter prepoznavnih vrzeli. Zato so zahtevnejši in daljši tudi rešitveni postopki, z več obeležji raziskovanja.

Po drugi strani pa se tudi problemi, tudi tisti v znanosti, pričnejo razvozlavati z iskanjem in postavljanjem problemskih vprašanj. Zato problemske učne inovacije ni mogoče omejiti le na metodo reševanja problemov, vendar pa puščati vse vmesne prehode med problemskim in neproblemskim, kamor sodijo tudi problemska vprašanja, tako tipična za načelo problemsko orientiranega pouka in učenja.

Problem oziroma problemska naloga, oba pojma istovetim, smo že opredelili na drugem mestu. Če povzamemo, je zanj bistveno, da se subjekt zaveda neke problemske situacije, vendar je ne more rešiti takoj in le z obstoječim predznanjem in izkušnjami. V tem pogledu je lahko problem različno zahteven, kar je odvisno predvsem od njegovih problemskih karakteristik, od predznanja in rešitvenih izkušenj subjekta ter od rešitvenih (na)vodil. Govoriti moremo o enostavnih problemih v vsakodnevnem pomenu besede, pa do najzahtevnejših teoretičnih problemov. Vmes je seveda vsepolno prehodov.

V tem kontekstu omenimo določeno didaktično nasprotje med problemskim in neproblemskim. Po eni strani so neproblemske učne naloge le postopna etapa

oziroma sredstvo za uvajanje problemskih. Po drugi strani pa sta problemski pouk in še zlasti metoda reševanja problemov v bistvu sredstvo za "deproblematizacijo" učnih vsebin, za preseganje njihove nedoločenosti (entropije), za spreminjanje problemskega v neproblemsko, za vedno uspešnejše preseganja šolskih in življenjskih problemskih situacij. Formalno logično bi potemtakem moralo biti za učence vedno manj problemskega, a zato toliko več neproblemskega, rutinskega. V resnici pa seveda ni tako, kajti stvarnost se nenehno razvija in problematizira, spoznanja so le relativna, zato je taka tudi učna vsebina.

Večina didaktikov meni, da je reševanje problemov najvišja oblika učenja, ki je v zgodovini največ prispevala k razvoju osebne in skupne razumnosti, kulture in civilizacije. Pri tem učenju prihaja do najintenzivnejše in najbolj neposredne spoznavne interakcije med subjektom spoznavanja in objektom spoznavanega, do premagovanja kontroverznosti in nasprotij, prepada med danim in zadanim, poznanim in nepoznanim, implicitnim in eksplicitnim, do križanja in spopadanja izjemno zapletenih zunanjih in notranjih pogojev učenja, kakršne lahko predstavljajo le najbolj antinomični problemski izseki objektivne in subjektivne stvarnosti. Zaradi tega temelji reševanje problemov predvsem na dveh predpostavkah, in sicer na logiki raziskovanja ter na posebnostih ustvarjalnega mišljenja. O prvi smo že govorili v okviru hevrističnega učenja, zato jo le povzemamo.

d) 2.3.1. Raziskovalno učenje

Ko rešujejo učenci le njim ali pa tudi sicer neznane problemske situacije, so v marsičem v vlogi raziskovalcev, saj je pri tem učenju večkrat težko ločiti med metodiko reševanja in metodologijo raziskovanja. Reševanje, ki sloni na metodični raznovrstnosti, kombiniranju različnih rešitvenih principov, njihovem usklajevanju, na zapletenejših rešitvenih pristopih ipd., zahteva preiščeno načrtovanje hipotez, etap in postopkov ter zahtevnejše, marsikdaj tudi statistično preverjanje rezultatov, kar vse je močno podobno raziskovanju in raziskovalni metodologiji.

Vendar se sestavine znanstveno raziskovalnih metod, tudi na višjih učnih stopnjah, težko prebijajo v pouk, pa tako tudi metoda reševanja problemov. O tem se je pred leti razvila prava polemika med sovjetskimi pedagogi in filozofi (Aleksejev, 1965/1, Korotjajev, 1965/9). Mahmutov (1970, str. 50) je skušal spraviti obe skrajnosti, poudarjajoč, da je tudi klasična didaktika uvajala v pouk objektivna dialektična nasprotja, vendar ni poskrbela dovolj za raziskovalno metodično obravnavanje in reševanje teh nasprotij.

Razume se, da dialektičnih nasprotij in dialektične metode kot filozofskih kategorij, za katere je v polemiki pravzaprav šlo, ni mogoče neposredno prenašati v pouk. Vendar je največkrat možno povezovati njihovo objektiviteto z učenčevo subjektiviteto, stvarno problemsko situacijo z didaktično in raziskovalne postopke z metodičnimi. Sicer pa drugače tudi ne more biti, če so nasprotja temeljna in konstitutivna sestavina učnih vsebin, katerih reševanje in razumevanje v bistvu ne more potekati mimo znanstvenih načel in postopkov, seveda prilagojenih didaktičnim namenom.

Hevristična učna strategija se nujno povezuje s tistimi učnimi cilji, ki zahtevajo od šole, naj uvaja učence tudi v znanstveno in tehnološko mišljenje in ravnanje. Zagovorniki takega izobraževanja utemeljeno svarijo, da bo šola zaostala za znanstvenim in siceršnjim napredkom, če učnega procesa ne bo razumela kot posebno, didaktično zvrst znanstvenega spoznavanja, katerega glavni namen ni informiranje, marveč formiranje in usposabljanje učencev za iskanje in odkrivanje novega ter prisvajanje metod in tehnik intelektualnega dela, če ne bo bolj kot golih zapomnitvenih rezultatov poudarjala ustvarjalne procese učenja.

Ti nameni so zapisani na kožo metodi reševanja problemov. Do novih informacij oziroma spoznavnih rezultatov lahko pridejo učenci tudi po drugih učnih poteh, ne morejo pa si razvijati omenjenih raziskovalnih sposobnosti in višjih ustvarjalnih spoznavnih procesov brez njihovega iskateljskega in reševalnega funkcioniranja. Učenci, ki si na ta način bogatijo svoje znanje in izkušnje ter sposobnosti znajdenja v novih problemskih situacijah, imajo zelo obetavne pogoje in možnosti za intenzivno razvijanje intelektualnih moči, kulture intelektualnega dela in raziskovanja ter raznovrstnih osebnostnih kvalitete.

2.3.2. Problemsko mišljenje

Z njim smo pri drugi, mišljenjski predpostavki metode reševanja problemov. Njena temeljna bit leži v antinomičnosti in nasprotju problema, ki nujno sproži mišljenje. Najprej, povedano nekoliko poenostavljeno, analitično, ko gre za identificiranje empiričnih strani problemskega nasprotja, kasneje pa tudi sintetično, ustvarjalno, ko gre za teoretično razreševanje tega nasprotja. Z odkrivanjem problemskih nasprotij učenci niso soočeni le z enostavnimi, izoliranimi in lahko zaznavnimi sestavinami nasprotij, marveč v prvi vrsti z njihovimi globinskimi odnosi, ki so dojemljivi le z intuitivnim, abstraktno logičnim in deduktivnim mišljenjem. Iz tega sledi, da obvladovanje antinomičnosti problema ni mogoče omejevati le na empirično spoznavanje, na opazovanje, induktivno sklepanje, opisovanje, primerjanje ipd. Rešitev se razkrije šele na ravni logičnega pojasnjevanja, raz-laganja in dokazovanja empiričnih dejstev, se pravi na ravni teoretičnega spoznavanja. Potemtakem je odkrivanje nasprotja možno le z miselnimi procesi, ki potekajo na induktivni in deduktivni ravni.

Z nasprotji problemske stvarnosti je tesno povezana še antinomičnost samega spoznavnega procesa. Če sprejmemo tezo, da je mišljenje svojevrstna subjektivna refleksija dialektike stvarnosti in hkrati njen del, potem drugače tudi ne more biti. Zato je spoznavanje v bistvu dvakrat antinomično: prvič zaradi nasprotnosti spoznavanega objekta in drugič zaradi nasprotnosti samega spoznavanja. Vir subjektivnih spoznavnih nasprotij so predvsem odnosi med starim, manj točnim ali že preseženim, in novim, popolnejšim spoznanjem, med staro teorijo, pojmi in posebnostmi novih raziskovalnih rezultatov, med končnostjo in neskončnostjo resnic. Novo odkritje je sicer običajno izvedeno na podlagi že poznanega pojmovnega sistema, kajti vsaka spoznavna stopnja, ki izraža bistvo "višjega reda", ni izolirana od bistva "nižjega reda". Po korespondenčnem načelu novo spoznanje ne more biti pravilno, če ni usklajeno s prejšnjim, na katerem temelji ali iz njega izhaja. Po drugi strani pa novo iz znanega tudi ni neposredno izvedeno (če bi bilo, ne bi bilo novo), a tudi ne vselej v opaznem skladu z njim. To pomeni, da neka nova teorija ali spoznanje na podlagi negacije negacije razvija oziroma dviga splošno podlago prej znanega pojmovnega sistema, le-ta pa omogoča poglobljeno ali drugačno razumevanje novega, česar stara teorija ali spoznanje ne zmoreta.

V šolski praksi se spoznavna nasprotja običajno obidejo, zabrišejo ali pa obravnavajo na nehevristični, bolj ali manj rutinski način. Premalo se zaostrejejo nasprotja in prešibko se analizirajo razlike med znanim in novim, da učenci v novem ne bi videli le mehničnega združevanja s starim, marveč logično preseženo nasprotje na višji spoznavni ravni. V takem učnem kontekstu, ko se nasprotja zakrivajo ali pa izolirano in mehnično obravnavajo, učence sicer lahko pripeljemo do poplitvenega razumevanja, vendar pa ne tudi do identificiranja razlik in zavestnega spoznavnega konflikta ter njegove razrešitve, kar je tipično za problemsko učenje.

Učenci so npr. hitro spoznali zvezo glukoze s hidroksidom (OH) in z aldehidi, ne da bi se nasprotja zavedali in ga razumeli. Do njega so se dokopali in ga razrešili šele s temeljitejšo analizo strukturne formule glukoze (Vilkejev, 1974, str. 328). Reševanje takih nasprotij je v končni posledici možno le na teoretični mišljenjski ravni.

Iz tega sledi, da je reševanje problemov način mišljenja, za katerega je značilno predvsem odkrivanje, a ne le obnavljanje zvez in odnosov. Ti zahtevni logični procesi ne veljajo le za samo reševanje, marveč tudi za vse drugo, kar se povezuje z reševalnimi postopki. Za celokupno problematiko mišljenja in presojanja mora učenec marsikaj vedeti, razumeti in znati. Vendar pri reševanju problemov nikoli ne gre le za navadno reprodukcijo, marveč za naporno ustvarjalno preoblikovanje in aplikacijo predznanja in izkušenj na nove ali vsaj spremenjene problemske situacije. Spričo tega nekateri, npr. W. A. Browel (Ničković, 1970, str. 87), problemsko učenje in mišljenje kar istovetijo kot nerazdružljivi funkciji. E. Stračár, sklicujoč se na priznanega poljskega didaktika W. Okońa (Vukasović, 1976, str. 148), razume pod pojmom samostojno mišljenje: formuliranje problemov, njih reševanje in preverjanje rezultatov. V. Pečjak (1977, str. 312) meni, da je "mišljenje v ožjem pomenu proces reševanja problemov."

Tesna zveza med mišljenjem in reševanjem problemov je podlaga vseh opredelitev oziroma definicij te učne metode. H. A. Simon in A. Newell (Pečjak, 1977, str. 313) menita, da je reševanje problemov "odisejada" skozi problemski prostor, se pravi skozi predstave in zamisli, kako problem rešiti. To odisejado razlagata kot "osvajanje problemskega prostora od enega križišča ali vozlišča, pri katerem je možnih več odločitev, vse do ciljne situacije, ki človeka pri tem iskanju vseskozi usmerja" (Marentič Požarnik, 1978, str. 67). M. Wertheimer pojasnjuje reševanje problema kot dinamično situacijo, kot proces "od nejasne, neadekvatne relacije k jasni, razvidni, direktni konfrontaciji – naravnost iz srca misleca v srce njegovega objekta, problema" (Ničković, 1970, str. 31). Zanimivo je razmišljanje K. Dunckerja: "Proces reševanja problema lahko opišemo ali kot razvijanje rešitev ali kot razvijanje problema... Zadnja oblika rešitve se tipično doseže s pomočjo posrednih faz v mišljenju, od katere ima vsaka, gledana nazaj, značaj rešitve in gledana naprej, značaj problema" (Pečjak, 1977, str. 333). V. Pečjaku pomeni reševanje "iskanje novih odnosov med izkušnjami: med senzornimi ali simbolnimi oziroma med konkretnimi ali abstraktnimi vsebinami" (Prav tam, str. 312). Seveda je pojem "izkušnje" treba razumeti v širšem pomenu, se pravi vse od vedenja, prek sposobnosti in spretnosti, do praktičnih izkušenj subjekta. Tudi pri "iskanju novih odnosov" gre, mislim, za odnose tako med izkušnjami subjekta, kakor tudi za odnose med vsebinami.

Sklenimo ta informativni povzetek nekaterih opredelitev in definicij reševanja problemov še z našo posplošitvijo. Če izhajamo iz nekaterih temeljnih značilnosti človekovega mišljenja: ustvarjalnosti, procesualnosti, konfliktnosti in intencionalnosti, potem moremo označiti reševanje problema kot množico načrtnih, hierarhično povezanih intermediarnih ustvarjalnih procesov in etap, katerih namen je dekodiranje nekega problemskega nasprotja ali vrzeli. Sukcesivno razreševanje teh nasprotij in vrzeli na podlagi predznanja, originalnih spoznavnih procesov in potrebnih rešitvenih (na)vodil vse bolj presega začetno problemsko situacijo in jo spreminja v ciljno, katere bistvo je razrešeno objektivno nasprotje in zadovoljen subjektivni namen.

Čeprav je ustvarjalno mišljenje temeljna funkcija reševanja problemov, pa njegova vloga ni linearna, vselej enaka. Odvisna je predvsem od reševalnih modelov. Omenili bomo tri najpogostejše.

Model poskusov in zmot je najelementarnejši, star toliko kot življenje živih bitij, s človekom vred. Temelji na šibkih miselnih in izkušnjskih podlagah, zato je zanj značilno nenehno poskušanje in učenje na napakah vse dotlej, dokler cilj ni dosežen. Tak način reševanja je značilen predvsem za živali, o tem obstaja veliko eksperimentov, a tudi za miselno še ne dovolj razvite otroke. Povsem se mu ne morejo izogniti niti odrasli, čeprav se njihovo poskušanje bistveno razlikuje od živalskega. Človek se zaveda problema in cilja, ki ga želi doseči, svoje napake zavestno sprti odstranjuje, jih praviloma ne ponavlja in poskuša vedno v drugo smer, kar pomeni, da spoznava zveze med (ne)uspešnim reagiranjem in ciljem.

Kljub temu tako reševanje problemov, razen morda kot kak vmesni korak, nima nič skupnega z ustvarjalnim mišljenjem, saj ne vključuje (ali pa le izjemoma) notranjih reprezentacijskih procesov, kot so uvidenje odnosov, sklepanje, predvidevanje, zamišljanje, načrtovanje, primerjanje ipd. Zaradi tega je v pogledu časa, porabljenih energij in uspešnosti zelo neracionalno in kot tako depremirajoče, kar vodi tako žival kakor tudi človeka v pogoste, zelo nestrpne, celo agresivne reakcije.

V šoli je takega "učenja" več, kot bi ga smelo biti, čeprav pride v podobni obliki v pošteveh le tu in tam na začetni, predvsem frontalni stopnji reševanja problemov, ko gre za zelo svobodno in nenadzirano zbiranje idej (nevihta možganov). Sicer pa je treba učence navajati, da se mu čim bolj izogibljejo, zlasti še miselno šibke in tiste, ki se zaradi učne lagodnosti na mehanični način lotevajo nalog ter slepo iščejo zrno.

Najbolj pride mišljenje do izraza pri reševanju problemov na podlagi hipnega "uvidenja" ali "aha" doživljanja (iluminacije). Ta model je bil blizu zlasti likovnim psihologom (gestaltistom). Namesto postopnega poskušanja in slepega iskanja so povezovali rešitev problema z nenadnim odkritjem odnosov med vzroki in posledicami, sredstvi in ciljem, posameznim in splošnim, delom in celoto. Tako reševanje je povezano z bolj celostnim (holističnim) ustvarjalnim pristopom, za katerega je značilna eruptivna intuicija, divergentno, lateralno, simbolno, kombinatorno in transferno mišljenje, znanstvena domišljija ter temeljito, večsmerno predznanje in izkušnje. Reševalec ima v glavi najprej le določeno celostno zamisel, "kriterij ustreznosti" (npr. Watt je imel temeljno predstavo parnega stroja), vse ostale reševalne spremenljivke se mu kasneje porajajo, dokler se mu ne posveti rešitev ali le sprejemljiva smer reševanja. Rešitev ni toliko posledica namernega kombiniranja ustreznih elementov, marveč predvsem zagledanja novih odnosov, principov in zakonitosti rešitve. Ta ne pride tako nenadno in sama po sebi, kot se vidi navzven, marveč prek daljšega zavestnega in podzavestnega razmišljanja ter tuhtanja v sebi (inkubacija) podnevi in ponoči, v budnem in spečem stanju. Na ta način se je posvetilo že marsikatero pomembno odkritje in reševalo pomembne probleme.

Toda tako reševanje problemov in učenje so vendarle mnogi kritizirali. Nasprotujejo njegovi absolutizaciji in zanemarjanju oziroma nerazkrivanju vmesnega do uvida. Se pravi, da je v ospredju predvsem cilj, ne pa tudi reševalni procesi. Prav to in pa dejstvo, da je tako reševanje intelektualno zelo zahtevno ter običajno časovno nepredvidljivo, mu zmanjšuje didaktično vrednost oziroma omejuje njegovo učno aktualnost. S tem pa nikakor ni rečeno, da bi ga smeli v šoli podcenjevati. Nasprotno, morali bi ga veliko bolj spodbujati, zlasti pri učencih, ki

kažejo zanj že omenjene zelo zahtevne dispozicije. Za te namene je, med drugim, primerna tudi tehnika nevihte možganov (Brainstorming), ki jo bomo omenili na drugem mestu, in pa sinektika, katere bistvo je združevanje različnih misli in zamisli (več o njej glej Pečjak, 1989, str. 94).

Za šolsko reševanje problemov je najprimernejši tretji model, se pravi strategija postopne analize problemske situacije. Okvirno rečeno je zanj značilno, da poteka reševanje problemov po dobro premišljeni, vnaprej načrtani analizi celokupne problemske situacije. Zato sodi med analitične tehnike ustvarjalnega mišljenja. Primerna je za reševanje problemov, katerih bistvo predstavlja kombiniranje in povezovanje elementov. V ospredju sta analiza in sinteza ter konvergentno mišljenje, čeprav je v sklepni fazi reševanja tudi divergentno mišljenje težko pogrešljivo. Zato tako reševanje problemov nikakor ni brez ustvarjalnosti, vsekakor pa je potrebnih zanj več načrtnih miselnih naporov. Spričo tega, in ker je metodično lažje, je primernejše za šolo in njene didaktične namene.

Nekoliko bolj bomo omenjeno reševalno strategijo razčlenili pri orisu makroartikulacije reševanja problemov.

2.4. Prednosti in omejitve problemske učne inovacije

Že med tekstom raztresene posebnosti, prednosti, omejitve in pogoje te učne inovacije skušajmo na tem mestu zbrati in nekoliko bolj sistematično prikazati.

Njena izjemna vrednost je predvsem v naslednjih najpomembnejših posebnostih:

- Učence zavestno in notranje motivirano (intrinzično) učno aktivira. Potegne jih iz zunanjega, ekstenzivnega v notranje ustvarjalno razmišljujoče in delujoče učenje, za katerega je značilno dobro ločevanje med konstantami in spremenljivkami, večsmerno primerjanje, pojmovno poglobljanje, posploševanje na več ravneh in pester transfer; težišče je na procesualni aktivnosti, ne toliko na rezultatih. Ne gre torej le za pridobivanje novega znanja in za razumevanje tega, marveč še bolj za višje izobrazbene kvalitete in sposobnosti, kako z njim in z že prej osvojenimi informacijami, sposobnostmi in izkušnjami operirati ter manipulirati v spremenjenih ali novih razmerah. Gre za obvladovanje metod in postopkov ustvarjalne učne dejavnosti.

Omenjena učna aktivnost pri problemskem pouku ni motena, pač pa podprta z naravno potrebo vsega živega, zlasti človeka, po delovanju. Pri učencih je ta potreba zaradi njihove mladosti še izrazitejša, tako na fiziološki kot na psihološki ravni. Obe, a še posebej slednja, se kažeta v vedoželjnosti in zanimanjih, v potrebi po spreminjanju in uspevanju, po samostojni ustvarjalnosti, po premagovanju težav in obvladovanju problemov. Zakaj potem pritoževanje nad nezainteresiranostjo učencev? Očitno zato, ker šoli ne uspe ohranjati in voditi te naravne potrebe po aktivnosti ter jo prenesti na učne predmete oziroma na vzgojno-izobraževalno delo. V tem je neposredna zveza s problemsko orientiranim poukom in še zlasti z metodo reševanja problemov.

- Vzajemnost odnosov in povezovanje med učnimi problemi in praktičnimi izkušnjami učencev. Ta prednost predpostavlja drugo, namreč veliko boljše poznavanje učencev, njihovega predznanja in izbiranje njim primernih problemov iz njihovega življenja. Omenjeno povezovanje predstavlja pomemben vir novih spoznanj učencev in možnost, da v praktičnem življenju pridobljene problemske izkušnje teoretično verifirajo in poglobijo. Tukaj nastopajo in se povezujejo vsi trije nameni pouka in učenja: načrtovanje in izvajanje učnih dejavnosti, razvijanje miselnih operacij in oblikovanje novih pojmov.

- Problemski pouk sili učitelja in učence v učinkovitejše učne oblike in metode, le-te pa v pristnejše demokratične in humane učne odnose. Obojega je pri klasičnem pouku veliko premalo, a kolikor ga je, je običajno priložnostno in zunaj prevladujočega učnega koncepta.
- Problemski pouk ni mogoč brez njegove močne individualizacije, pri čemer jo je treba v tem kontekstu razumeti večplastno. Pri tem pouku individualizacija ne premaguje le nasprotij med frontalnim posredovanjem in individualnim dožemanjem učnih vsebin, pogojuje jo zlasti različnost poti, po katerih učenci probleme individualizirano zaznavajo, izbirajo in rešujejo.
- Posebna mikavnost problemskega pouka je v njegovi dinamičnosti, ki je naravni izraz dinamičnosti problemske situacije oziroma njenega nasprotja. Pri klasičnem pouku je te dinamičnosti običajno bore malo, ker pogosto temelji na "kategoričnih resnicah" in na zelo zabrisanem njihovem metodološkem in problemskem ozadju. Problemski pouk razkriva vso pestrost odnosov pri razvozlanju nekega problemskega nasprotja, kakor tudi izredno raznolikost reševalnih poti.
- Izjemna prednost in posebnost problemskega pouka je v njegovi moči, da učence čustveno, doživljajsko angažira. Lahkotno in naravno se povezuje racionalno in iracionalno, s čimer je upoštevana resnica, da brez zagretosti ni mogoče odkriti nič novega. Zares ustvarjalno razmišljanje in iskanje je neposredno povezano s človekovo vedoželjnostjo, zanimanjem, z doživljanjem samega sebe, (ne)uspeha, s preskušanjem lastnih (ne)moči itn. Po Rubinštejnu "čustva ne le da pogojujejo neko dejavnost, marveč so tudi sama po njej pogojena" (Mitter, 1974, str. 280).
- Problemski pouk predpostavlja posebno skrbno makro- in mikroartikulacijo problemske situacije, kar terjajo učitelji in učencev poglobljanje v njene vsebinske in metodične razsežnosti, se pravi dobro analitično poznavanje le-teh. Tukaj se srečujejo skupnosti problemskega, programiranega in računalniškega pouka. Tudi problemske učne vsebine je treba razstaviti na vrsto podproblemov, ki morajo biti postopno in sistematično razvrščeni glede na njihovo hierarhično logično zaporedje. Tudi tukaj so aktualni kratki učni koraki, nenehne povratne informacije in podkrepitve.

Omenjene prednosti in posebnosti problemske učne inovacije moremo ponazoriti in dokazati z nekaterimi konkretnimi empiričnimi rezultati.

Raziskovalna skupina na Humboltovi univerzi v Berlinu (Pädagogik, 1980/12, str. 975) je ugotovila, da je problemski pouk pri naravoslovnih učnih predmetih bistveno prispeval k uspešnejšemu uresničevanju učnih načrtov, da so učenci učno vsebino bolje razumeli in jo tudi aplikativno obvladali, si močno izboljšali ustvarjalnost in logičnost mišljenja ter razvili učno samozavest, zaupanje v svoje zmožnosti in metodično samostojnost ter operativnost.

Wittmann (1964, str. 43) je ugotovil, da so bile domače naloge, ki so vsebovale reševanje problemov, učinkovitejše kot spominsko učenje, učenci pa zanje bolj motivirani. Take domače naloge so se pokazale tudi uspešnejše kot reševanje problemov pri pouku. Slednje je moč utemeljiti s pogosto neproduktivno psihično napetostjo storilnostnega in časovnega pritiska pri pouku, ki učence ne le zavira v njihovi ustvarjalnosti in delavoljnosti, marveč jih tudi nevrotizira in sicer čustveno deformira. Pri domačih nalogah je običajno vsega tega veliko manj.

Do zanimivih in poučnih raziskovalnih rezultatov sta prišla Nemca Dietz in Kuhrt (Ničković, 1970, str. 66). Izvedla sta eksperiment, s katerim sta v 7. razredu osnovne šole obdelala nek pojem iz geometrije po metodi reševanja problema, v kontrolni skupini pa po klasični razlagi, brez problematiziranja teme. Problemsko reševanje je bilo uspešnejše, zlasti še v tisti eksperimentalni varianti, ki je bila povezana z izkušnjami učencev.

Didaktik N. G. Dajri (Pivac, 1974/3, str. 386) dokazuje vsebinsko racionalnost problemskega pouka. Za razliko od klasičnega, pri problemskem učitelj ne kopiči učne snovi, marveč jo omejuje le na problemske situacije, vse drugo pa učenci spoznajo sami.

N. Erić (Inovacije u nastavi, 1984/4, str. 234) je preučil, kako doživljajo problemski pouk učenci 8. razreda osnovne šole. Izjave o njihovem odnosu do problemskega pouka pri fiziki dokazujejo, da so ga spoznavno in čustveno prijetno doživljali, kot vedoželjno kombiniranje dolžnosti in zanimanja, kar je ugodno vplivalo na njihov splošni odnos do fizike.

Toda omenjene prednosti niso avtomatična posledica vsakršnega problemskega pouka. Le-ta ima tudi svoje omejitve, vendar na splošno veliko manjše, kot se običajno misli. Da se ga mnogi učitelji ne oprijemljejo, moremo manj pripisati njegovim imanentnim omejitvam kot pa njihovemu zastarelemu (informativnemu) učnemu konceptu, nepoznavanju te inovacije, zahtevnejšim pripravam nanjo in pa pomanjkanju potrebnih pogojev zanjo.

Kljub temu pa problemske učne inovacije, zlasti kot metode, le ne kaže absolutizirati. Tako npr. ni primerna za učne vsebine, katerih namen je enostavno reproduciranje, neposredna zapomnitev (česar v šoli tako ne bi smelo biti veliko), razvijanje določene spretnosti in avtomatiziranje nekega ravnanja. Nadalje, kadar gre za prisvajanje "gotovih" informacij iz ustrezne literature, dokumentov in drugih informacijskih virov, čeprav bi morali tudi ti biti veliko bolj problemsko zasnovani. K temu je treba prišteti še omejitve problemskega učenja, ki izvirajo iz pogoste šibke izhodiščne ravni učencev, npr. iz učne nesamostojnosti, neustvarjalnosti, neproblemskega mišljenja, pomanjkljivega predznanja, rešitvenih izkušenj ipd. Zlasti pri mlajših učencih so te zavore pogostejše. Ostale bodo toliko bolj trdožive in moteče tudi še kasneje, kolikor manj jih bomo presegali s postopnim in individualiziranim uvajanjem problemske učne inovacije že v nižjih razredih.

Kot za vsako novost, če naj bo uspešna, morajo biti dani določeni pogoji tudi za problemski pouk, npr.:

- usposobljenost učitelja in njegove skrbne učne priprave, ✓
- dolgoročno in sistematično usposabljanje učencev za tako učenje, ✓
- smotrno izbiranje učnih vsebin, primernih za problemsko obravnavo, ✓
- pestro priročniško problemsko gradivo, ✓
- razbremenjeni učni načrti naj zagotovijo potreben učni čas za časovno zahtevnejše problemsko učenje, ✓
- nenehno spodbujanje in motiviranje učencev ter nudenje potrebne pomoči zlasti z (na)vodili, ✓
- dosledna individualizacija. ✓

3. Temeljne problemske kategorije

Problemska učna inovacija vključuje več izhodiščnih pojmovnih kategorij, katerih razjasnitev je nujna za nadaljnje obravnavanje problemsko naravnane pouka. Gre za pojme "problemska situacija", "problem" in "didaktična problemska naloga", ki jih večina avtorjev problemskega pouka rabi sinonimno, ali pa vseh ne omenja.

3.1. Problemska situacija

Problemska situacija predstavlja primarno ali elementarno podlago problema in didaktične problemske naloge. Gre za določeno problemsko danost, ki obstaja sama za sebe in po sebi, neodvisno od tega, ali se bo kdo z njo ukvarjal. V psihologiji jo imenujejo tudi "problemsko okolje", ki obstaja zunaj subjekta. Zanj je značilna protislovnost, nasprotnost, zapletenost, ki zahteva razrešitvene napore. Več je teh karakteristik, in kolikor globje so, večja je problemskost neke situacije, teže je spoznavna ali obvladljiva.

Za Lernerja (1976/10, str. 901) je problemska situacija "neka subjektu zavestna težava, katere premostitev zahteva ustvarjalno iskanje poti". Sam bi to opredelitev razširil v tem smislu, da ni nujno, da bi se subjekt problemske situacije zavedal. Oznaka "subjektu zavestna težava" je bolj značilna za problem. Problemska situacija pa obstaja tudi, če se je ne, ali pa še ne zaveda. Vsekakor pa se subjekt z njo (še) ne ukvarja, bodisi zato ne, ker je nezazna, ker nima tega namena, ker nima potrebnih razrešitvenih možnosti in zmožnosti, ker ga ne pritegne, ali pa se združujejo vse omenjene ovire. S tem ne trdim, da so vse problemske situacije neodvisne od človeka, saj mnoge, kakor bomo videli, poraja človek, in tudi ne, da je vsaka problemska situacija problemska za vsakega človeka. Ena in ista situacija je lahko za enega problemska, za drugega, ki jo mimogrede obvlada, pa sploh nima problemskih obeležij.

Ločiti moremo več vrst problemskih situacij, o čemer pozneje. Toda ne glede na njihov izvor je pomemben odnos med problemsko situacijo in učencem oziroma človekom sploh. Odvisen je predvsem od tega, ali se problemske situacije zaveda ali ne. Če se je ne, potem je zanj praktično ni. A tudi, če se človek problemske situacije zaveda, ni motivacijska, če je zanj prezahtevna. O čem naj, denimo, razmišlja popoln laik ob konstrukciji vesoljega plovila, čeprav sluti njegovo zapletenost. S tem sicer ni rečeno, da ne bi mogel o ničemer "razmišljati", je pa gotovo, da bo tega ukvarjanja zaradi nepremagljivosti zaprek najbrž hitro konec. To še posebej velja za problemske situacije, s katerimi se učenci samostojno spoprijemajo, medtem ko so lahko veliko zahtevnejše tiste, katerih obravnavanje ali reševanje vodi učitelj neposredno. Za vse pa velja, da morejo spodbuditi ustvarjalno razmišljanje in ravnanje le tiste problemske situacije, ki so v območju učenčeve zavesti in realnih ali vsaj pričakovanih rešitvenih možnosti, kakor tudi njegovega interesa in hotenja, da se z njimi spoprime.

Iz tega je razvidno, kako važno je za problemski pouk že njegovo izhodišče, se pravi iskanje didaktično ustreznih problemskih situacij in sicer glede na njihovo učno vrednost in seveda glede na zanimanja učencev. Toda s tem smo se že dotaknili vsebinskega polja pojma "problem".

3.2. Problem

Če je problemska situacija objektivna, je problem pretežno subjektivna pojmovna kategorija. Zato govorijo v psihologiji o "problemskem prostoru", to je o problemu, kakor ga vidi reševalec v sebi in se z njim identificira, največkrat z namenom, da ga reši. Da more biti "nekaj" problem, ne zadostuje le to dejansko "nekaj" (objekt), marveč mora biti pogojeno tudi s subjektivnim odnosom do tega objekta. Zato je razvoj problema objektivno-subjektivno determiniran. To ne velja le za znanstveni spoznavni proces, marveč tudi za problemsko orientirani pouk.

Kljub temu je pogosto zaslediti neko naivno-realistično razumevanje problemsko orientiranega pouka. Velikokrat problem učitelj kar sam "od zunaj" določi, prav tako njegovo reševanje. Ali je problem tudi za učence, kot da ne bi bilo pomembno. V resnici pa je za problemsko orientirani pouk bistveno prav to, da je pri nastajanju problema upoštevana problemska subjektiviteta učenca, se pravi njegov odnos do problemskega objekta. Npr. problemsko vprašanje učitelja fizike, zakaj dobi človek v visokih gorah gorsko bolezen, bo za učenca, ki ga hribi prav nič ne zanimajo, nima s planinarjenjem nobenih izkušenj in nikakršnega tovrstnega predznanja, ostalo na stopnji nesubjektivirane problemske situacije. Zanj nastopi problem, če želi obvladati neko zanj zanimivo problemsko situacijo oziroma urediti nek cilj, za katerega sicer misli, da mu bo kos z danimi izhodiščnimi vednostmi in sposobnostmi, vendar hkrati že tudi ve, da rešitvena pot ne bo lahka, saj je na njej še polno neznanih ovir, ki jih ne bo zmogel le s preprosto obnovitvijo predznanja in z naslonitvijo le na njemu že znane rešitvene postopke. Se pravi, za učence predstavlja problem možen, vendar "netransparentni" izhod iz neke problemske situacije, izhod, ki še ni identificiran, omejen, pa so zato za njegovo iskanje in najdenje potrebni dodatni ustvarjalni učni napor. Ta nerazvidnost oziroma kontroverznost porodi v učencu spoznavni konflikt, le-ta pa občutek problema. Brez te racionalno in čustveno dojete konfliktnosti, ki je izraz in posledica nečesa, kar otežuje ali celo preprečuje doseči nek cilj, ni problemskega mišljenja in ravnanja.

Racionalna stran problema se veže na vprašanje, ali mu je učenec spoznavno kos, kolikšno je njegovo potrebno predznanje in še zlasti, kolikšne so njegove rešitvene sposobnosti in izkušnje. Sicer pa se objektivna problemska situacija in racionalno spoznanje problema vselej ne pokrivata. Večkrat je problemskost problemske situacije objektivno veliko manjša ali pa veliko večja, kot jo učenec zazna. Morda je problem za učenca prelahak, preenostaven, ker je taka sama problemska situacija, ali pa zaradi njegovih solidnih rešitvenih sposobnosti. Vprašanje, na katerega bo učenec brez truda odgovoril, zanj ni problem. A prav tako učenec ne akceptira problema, če je zanj problemska situacija prezahtevna. Če bi učitelj zadolžil prvošolce z nalogo, naj najdejo, kaj je skupnega številom 63, 56, 84, naloge ne bi dojeli kot problem, ker jim je nedostopna. Za večino učencev 4. razreda, ki poznajo princip večkratnikov, pa spet ne, ker je zanje naloga preenostavna. Da bi učenec začutil nalogo kot problem, morajo biti problemske karakteristike naloge in učenčeve rešitvene zmožnosti primerno usklajene. Zato ni vsaka problemska situacija za učence že problem, toda vsak problem mora vsebovati ustrezno problemsko situacijo.

Za kvalifikacijo problema je pomembna še njegova emocionalna pogojenost: ali učenec problemsko situacijo doživi, ga zanima, vznemirja, ali čuti ob njej potrebno notranjo napetost, konfliktnost, se želi z njo spopasti in jo preseči. Brez te motivacijske interakcije učenec problem sicer lahko prepozna, zagotovo pa nima

interesa in hotenja, da bi ga rešil. Pri pouku pogosto opazamo vprašanja, naloge, učne vsebine in siceršnja ustvarjalna prizadevanja učiteljev, ki imajo problemska obeležja, za katere imajo učenci potrebne intelektualne zmožnosti, a jih kljub temu miselno ne angažirajo, ne delujejo "kot magnet" (Dewey). Manjka jim motivacijski naboj. Če povzamemo, so za problem tipične naslednje značilnosti:

- nerešena problemska situacija,
- subjektivna pomembnost te situacije,
- neobvladljivost te situacije le z obstoječim predznanjem in izkušnjami,
- občutek subjektivne spoznavne konfliktnosti, ki teži k razrešitvi.

Čeprav sta pojma problemska situacija in problem v tesni soodvisnosti, ju je vendar treba razlikovati, da bi lažje spoznali kriterije za iskanje in oblikovanje problemskih situacij, kako in pod kakšnimi pogoji jih spremeniti v probleme in izrabit pri pouku. S tem smo se dotaknili še pojma "didaktična problemska naloga".

3.3. Didaktična problemska naloga

Čeprav teoretiki problemskega pouka tega pojma ne rabijo ali vsaj ne dosledno, je potreben, saj ima svojo vsebinsko in funkcionalno posebnost, ki je prejšnja dva pojma ne pokrivata.

V čem je bistvo didaktične problemske naloge? Na mestu je kratka primerjava: če je za problemsko situacijo značilna objektivna problemskost in za problem subjektivno akceptiranje le-te, potem je didaktična problemska naloga že ustrezno didaktično opremljena. Lahko rečemo, da je problemska situacija ontološka, problem psihološka, didaktična problemska naloga pa didaktična kategorija. Vsaka didaktična problemska naloga vsebuje problem in zato tudi problemsko situacijo, toda ni vsak problem že didaktična problemska naloga. Ta nastane tedaj, ko problem opremimo z ustreznimi didaktičnimi navodili, ga po potrebi hierarhično razčlenimo na dele, vgradimo spodbude, sugestije, analogije in vprašanja, opozorimo na ustrezno predznanje, pasti in nevralgična mesta, navedemo ustrezne vire ipd. Didaktična problemska naloga predstavlja didaktično operacionalizacijo problemske situacije in še zlasti problema. Opraviti jo more sicer učenec sam, največkrat pa nastane ob večji ali manjši učiteljevi pomoči.

V Za didaktično problemsko nalogo je značilen dokaj širok pojavni obseg. Obsegati more različne vsebinske in metodične učne sestavine kot npr. problemska vprašanja, naloge, hipoteze, načrte, razlago, postopke, namenjene samostojnemu ali vodenemu problemskemu učnemu delu. Zlasti, če gre za samostojno problemsko učenje učencev, je treba izbirati take problemske situacije, da jih bodo lahko učenci samostojno preoblikovali v probleme in le-te v didaktične problemske naloge. Problemske situacije, ki učencem te samostojnosti ne omogočajo, so primernejše za neposredno vodeno problemsko učenje, npr. za problemsko učno razlago.

Na tem mestu se moramo dotakniti še ene dileme, ki se tiče vseh treh problemskih kategorij, se pravi tudi problemske situacije in problema. Gre za to, ali je didaktična problemska naloga zares nova, nepoznana le učencem, za učitelje pa nikoli, kakor trdi I. J. Lerner (Didaktika srednje šole, 1975, str. 168). Pravi, da je vsaka problemska naloga umetna pedagoška konstrukcija, saj rešujejo učenci problemske učne situacije, ki sta jih družba ali znanost že rešili. Zato so ustvarjalne le za učence, ne pa tudi za učitelje.

Čeprav za učenčevu ustvarjalnost ni ravno bistveno, ali se spoprijema z nečim, kar je drugim že znano, saj je važno le, da njemu še ni, Lernerjevega stališča o umetni pedagoški konstrukciji ne kaže absolutizirati. V pouk je treba vključiti čim več tudi takih problemskih situacij, ki so nove tako za učence kakor tudi za učitelje. To so predvsem problemske naloge, ki jih učenci preučujejo v svojem neposrednem okolju, npr. raznovrstne domoznanstvene, ekološke, hidrološke, demografske in druge probleme, ki še niso raziskani, so nepoznani. Več bo takih nalog, ki morejo preiti tudi v samostojno projektno učno delo učencev, bolj jih bodo zanimale in raje jih bodo preučevali.

3.4. Problemske karakteristike (problemkost)

Problemkost je temeljna značilnost vseh treh omenjenih pojmovnih kategorij: problemske situacije, problema in didaktične problemske naloge. Njeno bistvo je v njihovi težavnosti, zapletenosti. Večja je problemkost, teže so rešljive ali spoznavne. Vendar problemkost ni enoslojna, le objektivna ali samo subjektivna, marveč obojestranska, saj nastaja v pestri interakciji med objektivno strukturo problemskega objekta in rešitvenimi možnostmi subjekta. Zato more imeti različna obeležja, čeprav jih je težko razmejevati glede na njihov izvor. Govoriti moremo le o njihovi različni težiščnosti. Spričo tega more biti problemkost bolj ontološko, bolj spoznavno logično ali bolj didaktično naravnana. Poskušajmo navesti nekaj njenih karakteristik glede na njihovo izvorno težiščnost, pri čemer se zavedam omejenosti tega izbora oziroma, da mi zagotovo ni uspelo evidentirati vseh pomembnejših karakteristik problemskosti. Sicer pa je to delo v prvi vrsti naloga posebnih didaktik, da te splošnejše problemskosti aplicirajo in dopolnijo z vidika posebnosti svojih učnih predmetov.

a) Ontološke problemske karakteristike:

- stvarna nasprotja, protislovja objektivnega,
- vzročni, posledični, funkcionalni in drugi odnosi,
- dialektičnost, dinamičnost stvarnih predmetov, pojavov in procesov,
- razmerja med bistvenim in nebistvenim,
- razmerja med razlikami in sorodnostmi,
- razmerja med občim in posameznim, posebnim,
- razmerja med abstraktnim in konkretnim.

b) Spoznavno logične problemske karakteristike:

- induktivno, deduktivno, analogno in primerjalno mišljenje ter sklepanje,
- transfernost spoznanja in mišljenja,
- različnost in nasprotnost hipotez in teorij,
- nasprotja med poljudnimi predstavami in izkušnjami ter znanstvenimi spoznanji,
- navidezna ali umišljena nasprotja, protislovja,
- dvomi, presenečenja, nenavadnosti,
- število in zahtevnost neznank,
- rešitvene (metodološke) zapletenosti, npr., zahtevnost rešitvenih principov in postopkov.

c) Didaktične problemske karakteristike:

- iskanje in oblikovanje problema,

- iskanje in oblikovanje rešitvenih hipotez,
- razmerje med znanim in neznanim,
- razmerje med eksplisitnim in implicitnim,
- uporabnost in aplikacija predhodnih znanj in izkušenj,
- uporaba in aplikacija novih spoznanj na druge (sorodne) primere,
- aplikacija občega na posamično, abstraktnega na konkretno in nasprotno,
- izdelava izvedbenega načrta, projekta,
- število rešitvenih členov in postopkov,
- ohlapnost rešitvenih navodil,
- iskanje rešitvenih principov, metod in postopkov,
- kombiniranje rešitvenih principov, metod in postopkov,
- urejanje, posploševanje.

Na te problemske karakteristike, katerih zahtevnost se more stopnjevati od povsem lahke do izredno težke, visoke, bi moral biti učitelj pozoren, kadar ima pred seboj dane problemske situacije, npr. v učbeniku, a še bolj tedaj, kadar jih sam išče in oblikuje v didaktične problemske naloge. Le tako jih bo mogel prilagajati zmožnostim učencev in primerno didaktično opremljati.

Toda prav tako kot za učitelja je problemska uzaveščenost nujna tudi za učence. Brez nje problemski pouk sploh ni mogoč.

4. Vrste in oblike problemov

Temeljne problemske pojme poskusimo podrobneje razvrstiti. Zaradi izrazne racionalnosti se bomo v tej analizi osredotočili na probleme. Pojem problem nam v tej zvezi pomeni reprezentančno semantično kategorijo, ki združuje tudi temeljne problemske značilnosti problemske situacije in didaktične problemske naloge. Zakaj smo se odločili za to reprezentančno vlogo problema? Predvsem zato, ker je, kakor smo že poudarili, šele problem tisti, s katerim se učenec identificira in se želi z njim spopasti. Problem združuje v sebi objektivne in subjektivne problemske sestavine in je le kot tak lahko podlaga za problemski pouk.

Probleme moremo razvrstiti po več kriterijih, ki se sicer med seboj prepletajo. Zato vrste problemov niso ekskluzivne.

4.1. Glede na ontološki ali temeljni izvor problemskosti moremo deliti probleme na

a) objektivne in

b) subjektivne

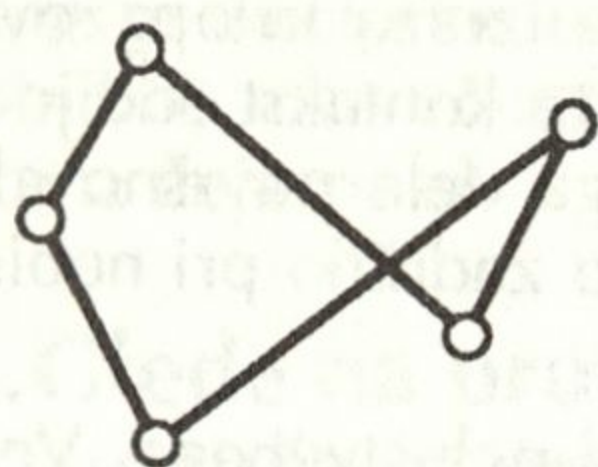
Prvi so tisti, ki se nahajajo v neposredni naravni ali družbeni stvarnosti, neodvisno od človekovega hotenja, čeprav more nanje bolj ali manj vplivati. Zanje je značilno neko objektivno nasprotje oziroma težko dojemljivo dejstvo, npr. neuničljivost materije.

Subjektivno povzročeni problemi imajo več oblik. Povzročijo jih lahko, določene vrzeli, le subjektivna nasprotja, domišljija in nepotrebne komplikacije ter neustrezno akceptiranje problema.

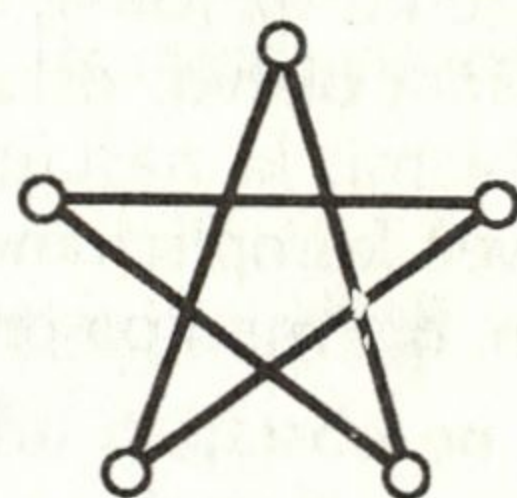
Za probleme z vrzelmi so značilne "bele lise" ali "luknje" v človekovi podobi stvarnosti oziroma v njegovih delovnih ali operacijskih načrtih. To so vrzeli v znanju, načrtovanju in ravnanju učencev, ko od neke točke ne znajo naprej, ko pri stvareh, za katere domnevajo nekako soodvisnost, ne vedo, koliko in kako so v resnici soodvisne. Npr. učenci so že slišali o rečnih elektrarnah. Vendar je zanje problem, v kakšnem odnosu so akumulacijsko jezero, turbine in generatorji. Podobno velja za kak delovni načrt: praviloma vedo, kaj imajo na voljo, prav tako poznajo cilj. Toda problem je v vrzeli, ki zazija med razpoložljivimi sredstvi in ciljem: katera sredstva vključiti in kako, katere postopke izpeljati in kako?

Omenjeni problemi, ki se pojavljajo na vseh učnih področjih, so lahko interpolacijski in oblikovni. Pri prvih so danosti določno definirane. Npr. učencem so znani podatki za katetna kvadrata in za kvadrat na hipotenuzi, dokazati pa morajo enako ploščino. Pri oblikovnih problemih pa so izhodiščne danosti sorazmerno neizrazite. Npr. učencem je dana skica terena in reke, da bi izbrali najprimernejše mesto, kraj za elektrarno. Vedo, da morajo reko nekje zaježiti, izrabiti njen padec in jo speljati na turbine. Toda v nalogi ni določeno, katere projekcijske danosti in tehnične možnosti bodo izrabljene, na katerem mestu naj bo elektrarna zgrajena in kakšne vrste bo, to morajo ugotoviti reševalci naloge. Pri interpolacijskih problemih je treba neke danosti pretransformirati, pri oblikovnih pa povsem na novo povezati, kar je razvidno iz priložene skice (Aebli, 1989, str. 286):

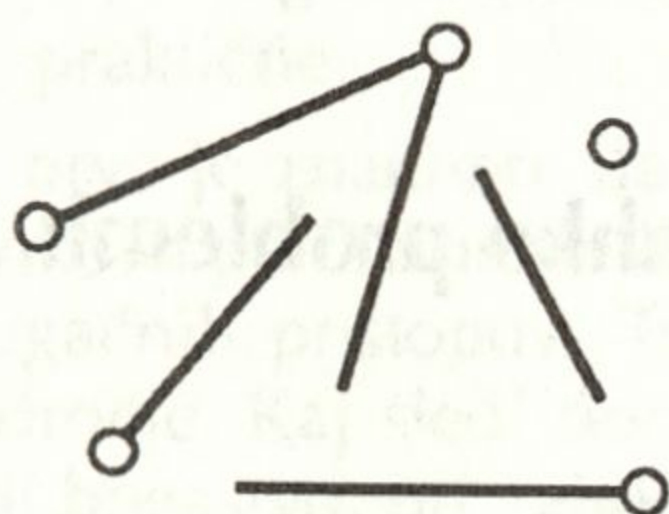
Interpolacijski problemi



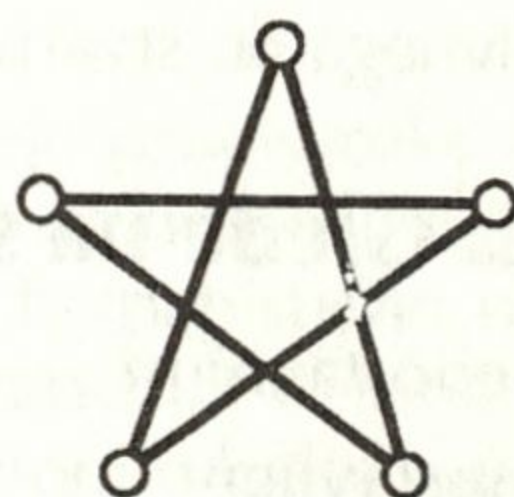
transformacija in/ali
nove povezave



oblikovni problemi



Povezava



Problemi subjektivnih nasprotij nastanejo ob le navidezni logični nezdržljivosti. Klasični primer takega nasprotja je Piagetov poskus prelivanja vode iz široke, a nizke, v ožjo, a višjo posodo. Mlajši učenci radi nasedejo optičnemu nasprotju, da je v višji posodi več vode. Ob vprašanju, ali ne bi moglo biti v tej posodi, ki je ožja, manj vode, se znajdejo v dilemi.

Do podobnih problemov pridemo pri povezovanju posameznih informacij, ki tvorijo navidezno nasprotje. Npr. pri spoznavanju vretja tekočine se lahko srečajo učenci z naslednjo problemsko kombinacijo:

- dovajanje toplote vreli vodi ne zviša njene temperature,
- energija ne izgineva, se ne izničuje.

Za učence nastane problemsko vprašanje, čemu je bila porabljena vreli vodi dovajana energija? Problemska osnova omenjene problemske situacije ni v sami stvarnosti, marveč v učencem nerazumljivi povezavi samih po sebi resničnih premis.

Problemska in didaktična vrednost takih situacij je odvisna tudi od tega, kako so učencem predstavljene. Zabotin (1974, str. 340) omenja tri predstavitvene možnosti:

- najrazvidnejša je problemska situacija v obliki A B, tako kot v zgornjem primeru;
- dan je le člen A nasprotja (dodajanje toplotne energije ne dviga temperature vreli vodi), v čem je člen B in problem (toplotna energija ne izgineva), pa mora učenec sam ugotoviti;
- dana sta sicer oba člena (A in B) nasprotja, vendar nista iz istega učnega predmeta.

Za učence so zanimivi problemi, ki so plod domišljije. Srečujemo jih, denimo, v pravljicah, pustolovskih romanih in še bolj v znanstveni fantastiki (science fiction), ki uprizarja domišljijske izpeljave znanstvenega napredka, npr., kako bi rasel krompir, če bi bil planet brez gravitacije. Ta in delno tudi prejšnja oblika problemov sta v bistvu umetni tvorbi, zato nimata realne podlage v stvarnosti.

Koj bi, če bi

Problemi nepotrebnega kompliciranja ali neustreznega akceptiranja so najmanj raziskani, zato se šola z njimi malo ukvarja. Pri slednjih je zmeraj v ozadju ideja o povzetku oziroma, kako iz govornega, pisnega ali stvarnega izraza in opazovanja izluščiti bistvo, ostale nepomembne dele pa zanemariti. V ta kontekst sodijo tudi problemi, ki nastajajo, če se učenci lotevajo nekega učnega dela površno ali pa preveč komplicirano. V obeh primerih se običajno predolgo zadržijo pri nebistvenem, bistveno pa premalo pretehtajo in napačno ocenijo.

Žal ne obstajajo trdnejša pravila o ločevanju bistvenega od nebistvenega. Vendar velja, da je sodba o bistvenem močno odvisna od zanimanja učencev. Zato obstaja vselej nevarnost, da neko objektivno bistvo zasenči subjektivno "bistvo", ki je bistveno za učenca. Tedaj je potrebna "decentracija" (Piaget) in premagovanje subjektivnega do stvarne učne naloge.

4.2. Glede na sestavljenost in težavnost so lahko problemi:

- a) enostavni in
- b) sestavljeni.

V ozadju tega kriterija sta število in kvaliteta problemskih karakteristik, torej število in zahtevnost problemskih izhodišč, vidikov, njihova logična, metodološka in metodična zahtevnost. Med njimi je možnih več modalitet: problem je lahko po obsegu skromen, a po kvaliteti zelo zahteven, in nasprotno: problemska situacija vsebuje več, vendar malo zahtevnih sestavin. Največkrat pa je vendarle od obsega in kompleksnosti problema, se pravi od števila njegovih sestavin, logičnih rešitvenih korakov in možnih rešitev odvisna tudi njegova težavnost. Večje število problemskih segmentov poraja več odnosov in mesebojnih povezav, s tem pa tudi več in zahtevnejših neznank.

Enostavnejša in razmeroma lahka problemska naloga bi bila npr. naslednja: "Zakaj se v močvirjih skriti ostanki živih bitij iz prazgodovinskih časov tako dolgo in razmeroma dobro ohranijo?"

Veliko bolj sestavljena in zahtevna je npr. problemska naloga o vzrokih slovensko-hrvaške kmečke vstaje leta 1573 (Rendić-Miočević, 1989, str. 164-172). Avtor je dijakom 1. letnikov srednje strokovne šole postavil dve hipotezi, za kateri so se morali učenci odločiti in svojo odločitev utemeljiti s političnimi, mejnimi, gospodarskimi, socialnimi in zgodovinskimi dejstvi, danimi v zgodovinskih virih in učbeniških tekstih.

Z vidika reševalnih rezultatov je zanimiva naslednja sestavljena problemska naloga, ki jo navaja Lerner (1975, str. 251). Učenci višjih razredov obvezne šole so pri obravnavanju starega Egipta dobili v branje Ipuzerjev zapis o vstaji sužnjev v 18. st. pred našim štetjem. Na podlagi dokumenta in učnih virov naj bi: razložili vzroke in cilje vstaje, določili bojno moč in potek vstaje, pojasnili, proti komu je bila vstaja uperjena, in navedli, na kateri strani so bile Ipuzerjeve simpatije.

Od 78 učencev jih je največ (51) odgovorilo le na vprašanje o Ipuzerjevih simpatijah, češ da je bilo najlažje. Vsi odgovori na to vprašanje so bili pravilni, vendar je le 56% učencev svoje odgovore tudi analiziralo in razložilo. Toda le 3% učencev je navedlo vse možne odgovore na to vprašanje, 46% tri do štiri, 51% pa dokaz ali dva. Kljub temu je dobilo kar 64% sodelujočih učencev oceni odlično in prav dobro, zanimivo pa je, da najboljših odgovorov niso navedli učenci z odlično oceno pri zgodovini. Tudi ti rezultati izražajo velik problem ocenjevanja, predvsem pa dokazujejo avtorju, da učenci vseh možnih dokazov ali niso videli ali se jim

niso zdeli pomembni, ali pa jim je manjkalo zavesti o nujnosti izrabe vseh razpoložljivih informacij. Te slabosti naj bi bile posledica razmernoma nizke miselne kulture in discipline učencev, ki ju je treba razvijati ne le s problemskimi učnimi vsebinami, marveč z oblikovanjem ustvarjalnega odnosa do reševalnih procesov oziroma dejavnosti.

4.3. Glede na problemsko spoznavno izhodišče ter značaj učenčeve problemske aktivnosti lahko razdelimo probleme na:

- a) teoretične in
- b) praktične.

Za prve je značilno, da učenci iščejo, identificirajo in razrešujejo problemske neznanke le po racionalnih miselnih poteh, saj narava problema ne omogoča drugih in drugačnih pristopov. To še posebej velja za družboslovno in humanistično učno področje. Kaj sledi npr. iz dejstva, da je pri starih Slovanih pomenila beseda žito tudi bogastvo, pri vzhodnejših ljudstvih pa je bil za bogastvo sinonim krava, učenci pač ne morejo razvozlati drugače, kot da z lingvistično primerjalno racionalno metodo povežejo svoje zgodovinsko in jezikovno znanje ter sposobnosti sklepanja. To racionalno problemsko učenje se je močno uveljavilo v dobi racionalizma, zlasti v hevrističnem razgovoru.

Bistveno drugače poteka praktično reševanje problemov, bodisi v obliki eksperimenta ali dela v šolski delavnici, na šolskem vrtu, ko se racionalnim aktivnostim pridruži še eksperimentalno ali delovno učno ravnanje. Pomembno vlogo je imelo v pragmatični oziroma delovni šoli, danes pa se znova uveljavlja pri povezovanju učenja z delom in v okviru politehnično zasnovanega pouka.

Pri takem problemskem učenju predznanje učencev večkrat ni tako usodno, ker ga morejo nadomeščati sprotne konkretne izkušnje. Ko učenci izzovejo pojave in procese, iščejo med njimi povezave, skupno in posebno, raznovrstne odnose, jih razvrščajo po bistvenih značilnostih in analizirajo ter primerjajo z več vidikov in v različnih razmerah, se jim neznanke in njih reševanje sproti razkrivajo, tudi če nimajo o vsem tem večjega ali povsem določenega predznanja. Zato pa morajo imeti veliko več metodičnih operativnih spretnosti in dobre opazovalne sposobnosti, saj samostojno izbirajo potrebna sredstva in metode reševanja ter zaporedje rešitvenih operacij.

4.4. Glede na življenjskost delimo probleme na:

- a) zaprte, formalne in
- b) odprte ali realne.

Za prve je značilno, da so rešitve nepoznane le učencem, so razmeroma enostavne in pretežno linijske, se pravi le z eno samo rešitvijo. Namenjeni so predvsem didaktičnim nalogam pouka, zato jih moremo imeti za šolske probleme. Njihovi rešitveni pogoji so lažji, ker so potrebni podatki in informacije v pretežni meri vsebovani že v samih problemskih nalogah, v učenčevem predznanju ali pa v laže dostopnih virih informacij. Zato obstaja nevarnost mehničnega reševanja. Da bi učence obvarovali pred to skušnjo, je treba take problemske naloge nekoliko bolj problematizirati, npr. s kakim dodatnim podatkom, z zapletenejšo formulacijo ali z zahtevnejšim metodičnim postopkom.

Veliko bolj kompleksni in zahtevni so odprti ali realni problemi, kakršni se pojavljajo neposredno v življenju. Zanje so značilni: večja sestavljenost problemskih nasprotij, težji in raznovrstnejši rešitveni pogoji, temeljitejše in pestrejšše predznanje, več, ne le ena, rešitvenih možnosti itn. Potrebne reševalne informacije in podatke je treba iskati ne le v zahtevnejših virih, marveč tudi v sami stvarnosti in jih podvreči skrbnemu, tudi eksperimentalnemu preverjanju, kar zahteva od učencev spet temeljitejše predznanje in izkušnje. Zato delajo ti problemi učencem, ki so navajeni kvečjemu na šolske probleme, velike težave. Od tod potreba, da jih postopno uvajamo tudi na te, s katerimi se bodo v življenju največkrat srečevali.

Žal, zanje šola največkrat ne najde potrebnega časa, saj zahteva npr. razvozlanje problema konkretne onesnaženosti nekega povsem določenega okolja ali vode več časa kot večina šolskih problemov. Kljub temu se bo morala šola z odprtimi, življenjskimi problemi vse bolj ukvarjati, zlasti zmožnejši učenci in tisti z izrazitejšimi parcialnimi interesi, največkrat v okviru dodatnega, fakultativnega in projektnega učnega dela ter pri najrazličnejših interesnih dejavnostih. S tem pa kajpak ne mislimo, da bi smeli šolske probleme podcenjevati. Tudi v njih je zajetega veliko posplošenega pretečenega in zdajšnjega življenjskega, delovnega in razvojnega izkustva človeštva, s katerim se morajo učenci seznaniti in ob njem učiti. Nepoznavanje preteklosti slabi razumevanje sedanjosti in prihodnosti.

4.5. Problemi glede na njihovo vsebinsko težišče in namen

Gledano iz tega zornega kota, dobimo več problemskih oblik oziroma tipov, v glavnem jih povzemamo po Lernerju (1975, str. 215-225):

a) Problemi, katerih bistvo je, da spoznavajo učenci nove informacije, dejstva in pojave, so običajno v šoli najpogostejši, dasiravno ne vselej najbolj produktivni in ustvarjalni. To velja zlasti za take problemske naloge, katerih rešitev je v tem, da učenci neke novosti bolj ali manj neposredno povzamejo iz lahko dostopnega spoznavnega vira. Pravzaprav imajo take naloge bore malo s problemskostjo, a veliko več tedaj, kadar iščejo učenci neke novosti iz več raznovrstnih, sicer medseboj povezanih dejstev in pojavov. Za primer navedimo naslednjo problemsko nalogo. Ruski učenci so na muzejski ekskurziji naleteli na naslednji zapis: V 15. st. je bilo možno za pol rublja kupiti 100 pudov (1 pud je 16,38 kg) rži ali 150 pudov ovsa ali 200 pudov ječmena ali 65 pudov pšenice ali 7 pudov medu. Kaj dokazujejo ti podatki?

b) Problemi, katerih težišče je na razvijanju logičnega in didaktičnega mišljenja. Zanje je značilna pestrost odnosov, funkcij, povezav in nasprotij. Npr. pri arheoloških izkopavanjih so naleteli na utrjene in neutrjene slovanske naselbine. V utrjenih so našli ostanke krščanske vere, v neutrjenih pa ostanke poganstva. Kje so vzroki teh razlik?

c) Problemi z izrazito razvojno vsebino, ki nakazuje razvojne tendence nekega predmeta, pojava ali procesa. Npr. med glavne ukrepe Pariške komune spadajo: ukinitvev obstoječe vojske in ustanovitev nacionalne garde; ukinitvev policije; prepoved nočnega dela v pekarnah; olajšava bremen najemnikov; prenos upravljanja različnih podjetij na delavsko kooperativo; predaja izpraznjenih stanovanj ljudem brez strehe nad glavo. Kakšen je družbeno razvojni trend teh ukrepov in kateri izmed njih ga najbolj neposredno nakazujejo?

Podobni so problemi, ki nakazujejo težave in napredek znanstvenega razvoja na nekem raziskovalnem področju. Tako more biti pri pouku biologije, ko se obrav-

navajo krvne skupine, za učence zanimiv naslednji problem. V srednjem veku so poskušali bolnim in starim osebam obnoviti zdravje ter moči s transfuzijami krvi mladih ljudi in zdravih živali, kar se je največkrat končalo s smrtnimi posledicami. Še v 19. st. je uspela le vsaka tretja ali četrta krvna transfuzija (Kurze, Lechner, 1980, str. 980).

Posebna vrednost teh problemov je v tem, da učenci spoznajo in doživijo raziskovalne napore, vztrajnost, samozaupanje in vero v napredek, ki je tudi občasna razočaranja težko omajejo. Hkrati dobijo vpogled v zgodovinski razvoj znanosti, njeno zapletenost in protislovnost, kakor tudi zglede in modele, kako se spoprijemati s problemi, seveda ob upoštevanju novih raziskovalnih metod, eksperimentalnih možnosti, bogatejših izkušenj in temeljitejšega predznanja.

d) Problemi, katerih vsebina je v prostorskem, časovnem in logičnem razvrščanju določenih predmetov, pojavov in procesov. Npr., učenci časovno opredeljujejo neko izkopanino, najdbo ali biološki pojav (npr., starost drevesa), umestijo v periodični sistem nek kemični element, v botanični sistem neko rastlino ipd. Primer iz zgodovine. V egipčanskih izkopavanjih so našli arheologi bronasto sekiro starejšega izvora. Na podlagi nje so učenci označili razvojno raven družbe in časa, v katerem so tako sekiro uporabljali. Ti problemi zahtevajo in razvijajo zmožnosti sistematičnega mišljenja, prostorskega in časovnega umeščanja, ločevanje bistvenega od nebistvenega, prepoznavanje tipičnega ipd.

Vendar zahtevajo ti problemi pomembne kvalitativne, kvantitativne in metodološke poudarke. V družbeni in naravni stvarnosti se zgodi, da je možno neki predmet ali pojav prepoznati za tipičnega le, če jih je na voljo več. Po drugi strani pa so tudi posamezni pojavi lahko tipični za določen čas, če vsebujejo vse potrebne kvalitete. Gre torej za metodološko premišljenost in utemeljenost, kdaj je posamičnemu pojavu možno priznati obeležja tipičnosti in kdaj ne.

Lernerjeva raziskava (1975, str. 273) dokazuje pogostost rabe le nekaterih tipov zgodovinskih problemskih nalog od 5. do 7. razreda osnovne šole (podatkov za katere šole gre, ni). Najprej je zanimiva ugotovitev, da ni bistvene razlike v pogledu rabe posameznih tipov nalog med razredi. Od skupaj 156 problemskih nalog in 226 problemov (v nekaterih problemskih nalogah je bilo več problemov) jih odpade največ, 44, na ugotavljanje novih dejstev in pojavov, 43 na iskanje vzročnih odnosov med zgodovinskimi dogodki in pojavi, 24 na določevanje tipičnih značilnosti pojavov, 23 na iskanje nevzročnih odvisnosti med pojavi in dejstvi, 13 na odkrivanje razvojnih tendenc zgodovinskih pojavov, 7 na ugotavljanje njihovih struktur, 7 na iskanje zgodovinskih kontinuitet, 6 na ugotavljanje splošnih in posebnih zakonitosti v družbenem razvoju, 5 na vrednotenje progresivnosti zgodovinskih pojavov.

4.6. Problemi glede na različnost metodoloških reševalnih pristopov

Izbira ustreznih reševalnih metod ni le podlaga za pravilno vsebinsko rešitev problemov, marveč tudi pogoj za razvijanje metodoloških spoznanj, sposobnosti in spretnosti. Lerner (1975, str. 225) loči med metodologijo, znanstveno metodo in učno metodo. Prva nudi obča raziskovalna spoznanja, druga jih aplicira na določeno znanost, učna metoda pa na konkretne postopke za reševanje učnih problemskih situacij. V naši klasifikaciji se bomo zadržali pri nekaterih znanstvenih reševalnih metodah, ki jih Lerner prilagaja zgodovini, so pa uporabne tudi za druga znanstvena področja.

a) Primerjalno historična metoda ni namenjena le pridobivanju povsem novih spoznanj, dejstev, svojstev ipd., marveč predvsem poglobljenemu razumevanju, trajnejšemu pomnenju in ustvarjalnejši aplikaciji ali uporabi. Z njo je možno najti kak manjkajoči člen, rekonstruirati določen pojav, najti vodilno idejo, se prepričati o veljavnosti različnih lastnosti enega in istega predmeta ali pojava. S primerjavo npr. razsvetljenstva kot zgodovinskega in literarnega pojava je možno uresničiti marsikateri opisani namen. Pri pouku književnosti predstavimo učencem več odlomkov iz del dveh pisateljev z namenom, da ugotovijo njune sorodnosti ali razlike.

b) Metoda analogije omogoča na osnovi znanega spoznati neznano, z enakimi ali sorodnimi lastnostmi znanega. Npr.: določene ornamente, ki izpričujejo življenjske posebnosti nekega zgodovinskega obdobja, so našli tudi v kasnejšem, še ne poznanim zgodovinskem obdobju. Iz tega je možno sklepati, da so bile te življenjske posebnosti tipične tudi za ta čas. Vendar analogije ne gre zamenjevati s primerjavo.

c) Statistična metoda omogoča učencem boljše poznavanje in razumevanje predvsem kvantitativnih danosti in njihovih odnosov. Zato je nepogrešljiva za boljše razumevanje stvarnosti, tudi družbene, in za presojanje njenih delnih ali globalnih razvojnih tendenc. Za to metodo so značilne zlasti tabele, klasificiranje podatkov, vzorci, srednje vrednosti idr. Vsaj starejši učenci bi jih morali znati brati in uporabljati, seveda v preprostejših oblikah, denimo: za pojasnjevanje razvojne dinamike nekega pojava, klasificiranje tipičnih značilnosti in njihovih odnosov, za odkritje neke vzročne soodvisnosti ali zakonitosti kvantitativnih odnosov, za ponazoritev določenih primerjalnih karakteristik ipd.

d) Iskanje problemskih vzrokov in namenov na podlagi učinkov, posledic in ravnanj. Tako npr. morejo učenci na podlagi posledic raztezanja segretega telesa razmišljati o vzrokih tega raztezanja. Ali s tem, kako neki vojskovodja prikazuje rezultate neke bitke, npr. ravnanje z ujetniki, s civilnim prebivalstvom, je možno pojasniti vzroke in namene te vojske.

e) Reševanje problemov na podlagi povratnega sklepanja oblikuje učencem predvsem razvojno mišljenje in smisel za primerjanje kasnejšega s prejšnjim, za aplikacijo novejših spoznanj na že znana. Npr. pri kristjanih je bilo še v 19. st. marsikje razširjeno verovanje v hišne in gozdne duhove ter vile. Na katero razvojno stopnjo verovanja kaže to dejstvo, če upoštevamo, da je uvedlo krščanstvo monoteistično verovanje?

f) Rekonstrukcija celote na podlagi delov sodi v bistvu v induktivno metodo, ki s pomočjo analitičnih miselnih procesov omogoča nove sinnteze. Npr. arheologi so ugotovili, da je bilo za slovanska naselja do 6. st. značilno veliko število grobov, po 6. st. pa le posamični ali parni grobovi. Prav tako so našli do 6. st. na velike hleve, po 6. st. pa na majhne. S čim je možno razložiti to kvantitativno ujemanje med grobovi in hlevi? Kakšna je bila družbena struktura Slovanov do 6. st. in po njem? Gre za sintetične probleme, katerih reševanje je povezano z združevanjem predznanja in izkušenj z različnih učnih področij.

g) Tem nasprotni so problemi z deduktivnim metodološkim izhodiščem, ki vodi učence od sinteze, posložitve, k analizi posameznega primera. Fizikalni zakon o vplivu zračnega tlaka na izliv tekočine preverijo s problemsko demonstracijo, v kateri učenec leže normalno pipe iz steklenice. To problemsko presenečenje, da tekočina, v nasprotju z njeno težo, lahko počasi izteka, učence zelo motivira za njihovo poglobitev v to zakonitost.

h) Lingvistična metoda operira s socialno lingvističnimi primerjavami in analogijami. Za primer omenimo že omenjeno problemsko nalogo, v kateri je pomenila beseda žito tudi bogastvo. Še bolj sestavljena je naslednja tovrstna problemska naloga. Današnjim Ukrajincem pomeni "izba" hiša, Čehi označujejo s to besedo kolibo iz lubja, mi pa sobo. Kateri pomen besede je starejši in zakaj? Kaj moremo na podlagi tega pojma ugotoviti v pogledu zgodovine bivanjske kulture omenjenih narodov?

i) Za hipotezne probleme, je značilno, da sta učencem vnaprej dani dve hipotezi ali več za razliko od reševanja problemov, ko hipoteze postavljajo učenci sami v okviru artikulacije problema. Za primer vzemimo že omenjeno problemsko nalogo o vzrokih hrvaško slovenskega kmečkega upora leta 1573. Rendić-Miočević je zastavil učencem dve hipotezi, od katerih je pravilna le ena:

- Dunajski dvor je odvzel Hrvatski Vojno krajino, da bi okrepil svojo oblast, kar je izzvalo odpor hrvatskega plemstva.
- Vzrok kmečkega upora je bil v nečloveškem postopanju fevdalcev s svojimi podložniki.

Take problemske naloge zahtevajo od učencev ne le predznanje, marveč tudi relativno učno samostojnost, ne le zapomnitev dveh ali več hipotez, marveč tudi medsebojno analitično primerjanje, ugotavljanje skupnega in različnega, bistvenega in vzporednega ter zmožnost uporabe vseh pridobljenih in starih spoznanj za dokazovanje svojih rešitev. Kdor dobro primerja, bolj argumentirano misli in bolje razume, znanje pa ustvarjalneje uporablja.

Tako kot rabo posameznih vsebinskih problemskih tipov prikazuje Lerner (1975, str. 237) tudi pogostost problemov pri pouku od 5. do 7. razreda glede na njihovo metodološko in metodično ozadje. Od 165 problemskih nalog, vključenih v raziskavo, so učitelji in učenci najbolj segali po tistih z analogijami (37), sledijo jim problemi rekonstrukcije celote na podlagi dela (36), ugotavljanje vzrokov po učinkih (32), lingvistična metoda (14), ugotavljanje duhovne življenjske ravni s pomočjo eksponatov materialne kulture (12), določevanje nekega zgodovinskega smisla na podlagi ravnanja ljudi in njegovih posledic (12), statistični problemi (8) in primerjalni problemi (7). Problemi z ostalimi metodološkimi pristopi so bili le posamično navzoči.

Glede na omenjena metodološka ozadja so bili problemi razmeroma enakomerno zastopani v vseh eksperimentalnih razredih. Najdejo se sicer kake izjeme. Tako je bilo npr. v 5. r. nekaj manj problemov, ko se splošno ugotavlja na podlagi konkretnih pojavov, zato pa je bilo več lingvističnega reševanja problemov. Nadalje je bilo nekaj več kot v 5. in 6. r. v 7. razredu analogijskih in vzročno posledičnih problemov. Najde se tudi kak metodološki ali vsebinski tip problema, ki ga v tem ali onem razredu sploh ni bilo najti, ali pa se je pojavil le v enem razredu, npr. v 5., v naslednjih pa je bila njegova kontinuiteta pretrgana.

Na omenjene znanstveno raziskovalne metode reševanja problemov se naslanjajo tudi didaktične reševalne metode in postopki. Glede na obliko problemskega nasprotja, cilje reševanja in razvojno stopnjo učencev je lahko težišče reševanja bodisi na razlaganju, dokazovanju, načrtovanju, eksperimentiranju, uporabi, konstruiranju ipd. Vsi ti postopki učno sicer niso enakovredni, so pa potrebni, da dosežemo različne problemske učne cilje.

Izdelava po vsebini in metodah različnih problemskih nalog je naloga posebnih didaktikov. Prilagoditi jih morajo tako določenim namenom njihovega učnega

predmeta kakor tudi razvojnim zmogljivostim učencev. Oboje zahteva od njih, da te naloge čim bolj diferencirajo.

Tako kot za pouk zgodovine je v omenjenem delu (Lerner, 1975, str. 272) navedenih veliko problemskih nalog s področja književnosti. Mnoge bi bilo mogoče prilagoditi tudi našim učnim načrtom.

4.7. Problemi glede na namen reševanja

D. Krech in R. Crutschfield (Kvaščev, 1980, str. 148) jih delita na:

- a) pojasnjevalne,
- b) predvidevalne in
- c) invencijske.

V življenju se človek največkrat srečuje s pojasnjevalnimi problemi, katerih bistvo in cilj je razumevanje nekega specifičnega dogodka, pojava ali predmeta. Gre za odkrivanje vzrokov in medsebojne povezanosti problemskih sestavin. Npr.: Zakaj dobi človek v visokih gorah gorsko bolezen?

Problemi na podlagi predvidevanja so naravnani na razumevanje bodočih dogodkov, o katerih nimamo neposrednih izkušenj niti zanesljivih premis sklepanja. Npr.: Kako se bo razvila jugoslovanska kriza? Za reševanje takih problemov je pogoj dobro poznavanje vseh okoliščin, ki nanje vplivajo, in zmožnost kombiniranja. Subjekt reševanja nima na voljo veliko dražljajev. Vidi le neko situacijo, katere razplet ni jasen. Reševalne odločitve so odvisne od njegove ustvarjalne duševne naravnosti, od splošne razgledanosti in od pestrosti posrednih izkušenj. Brez teh danosti se subjekt reševanja rad zateka k slepemu ugibanju.

Problemi invencije so povezani le s slutnimi izhodi k zaželeni rešitvi. Od pojasnjevanja in predvidevanja se razlikuje invencija po tem, da daje veliko manj opor in sugestij za rešitev nekega problema. Odvisna je v prvi vrsti od duševne, tudi iracionalne moči subjekta. Tovrstno reševanje je značilno predvsem za znanstvenike, izumitelje in umetnike.

4.8. Problemi glede na reševalno samostojnost

Probleme moremo ločevati po njihovi vsebinski (ne)originalnosti, koliko (ne)znane-ga vsebujejo, v kolikšni meri reševanje sami (ne) nakazujejo, in še zlasti po tem, koliko učenčeve (ne)ustvarjalnosti in (ne)samostojnosti vključujejo. S tega vidika more potekati reševanje vzorčno, rekonstrukcijsko, raziskovalno in ustvarjalno (po Pidkassistyju, 1975, str. 288).

4.8.1. Reševanje problemov po vzorcu oziroma modelu

Učno delo učencev poteka na podlagi njim že znanega vzorca ali s pomočjo podrobnih navodil. Raven aktivnosti in samostojnosti pri takem delu sicer ne pre-sega reproduktivne stopnje, je pa pogosto potrebna in utemeljena predvsem kot izhodišče in podlaga za uvajanje učencev v večjo učno samostojnost in za raznovrstno vadenje.

V bistvu gre za reproduciranje rešitev oziroma za interpolacijske probleme, pri katerih je dana večina relevantnih dejstev začetne problemske situacije in problem-ski cilj, ki omogočajo učencem spominjanje rešitve. Tako lahko na podlagi

geografskega teksta učenci iščejo odgovor na vprašanje, v čem so posebnosti ledene dobe? Na podoben način utemeljujejo, ali je bil Spartakov upor sužnjev revolucionaren in ali ga je moči škodovati med progresivne družbene dogodke. Pri pouku materinskega jezika predložimo učencem stavke, v katerih morajo na podlagi vzorca sami določiti, kje so ločila pravilno in kje napačno postavljena, ne da bi morali te rešitve kaj bolj utemeljiti. Ali: iz nekega teksta iščejo učenci primere, ki ustrezajo oziroma potrjujejo v šoli obravnavano slovnično pravilo ali vzorec. Seveda pa mora učitelj tekst in primere v njem dobro poznati. Spominjam se anekdote, ko sem hospitiral pri nekem učitelju. Obravnaval je nedovršene glagole in za domačo nalogo zadolžil učence, naj iz berila v čitanki izpišejo najmanj deset takih glagolov. Ko sem ga po uri opozoril, da jih v berilu ni toliko, mi je odgovoril: učencem je dobro naložiti več, saj tako opravijo le polovico zadolžitve, pa se mera izravna.

Posebno mesto vzorčnega problemskega učenja predstavljajo učne tabele in sheme, ki jih učenci izpolnjujejo po obravnavi nove učne teme. O idejah napredne buržoazije v predrevolucionarni Franciji lahko problemsko razmišljajo učenci ob naslednji tabeli:

Imena prosvetljencev	Razmerje do države	Razmerje do lastnine	Čigave interese zastopajo
-------------------------	-----------------------	-------------------------	------------------------------

Kakor vidimo, jim je vzorec razmišljanja dan, potrebno znanje pa tudi. Na enak način bi lahko potekalo samostojno učno delo učencev po obravnavanju hrvatsko-slovenskega kmečkega upora.

Možnosti za te samostojnejše učne aktivnosti učencev se kažejo predvsem v reševanju tipičnih nalog, izvajanju raznih vaj po vzorcih in algoritmi, v iskanju odgovorov na podlagi tekstov in vprašanj, v primerjavah med sorodnimi teksti, v izbiranju, urejanju in klasificiranju učnih vsebin, v laboratorijskem in praktičnem delu, spet na podlagi vzorcev, modelov ali navodil ipd.

Takemu učenju je skupno, da že vsebuje potrebne podatke, reševalne postopke in principe ter podrobnejša navodila. Zato učencem snovi ni treba na novo predelovati, saj je že vsebovana v nalogah. Samostojna učna aktivnost učencev se giblje na ravni prepoznavanja, utrjevanja in obnove. V njej je malo originalnosti, a je v zmernih mejah kljub temu koristna. Podpira izbiranje in urejanje temeljnih dejstev in dejavnosti v okviru določene učne teme, boljše spoznavanje pojmov in empirične stvarnosti. Učence navaja na osmišljanje, razlikovanje, primerjanje, razvrščanje pojmov po njihovi pomembnosti, ločevanje bistvenega od manj pomembnega ipd. Je pa slabo, če je tovrstnega učenja preveč, če je samemu sebi namen, a ne le sredstvo višjih učnih ciljev. Pidkasisty (1974, str. 204) ugotavlja, da je v sovjetskem učbeniku "Zgodovina sveta" kar 90% vseh nalog zgrajenih na spominskem in verbalnem obnavljanju, ki predpostavlja zelo enoznačne in enostavne odgovore učencev. Če prevladuje tako učenje, se duhovni pasivnosti učencev ni mogoče izogniti.

4.8.2. Rekonstruirano samostojno problemsko učenje

Na tej ravni učne samostojnosti potekajo učenčeve umske in praktične operacije na podlagi rekonstruiranja in spreminjanja objektivnega in učenčevega znanja in izkušenj. S pomočjo teh, ki so si jih pridobili tudi pri reševanju problemov po vzor-

cu, samostojno prodirajo v strukturo nove učne vsebine, opisujejo in načrtujejo učne operacije in analizirajo ter predvidevajo možne izide.

Značilnost takega problemskega učenja je, da je rešitveno načelo vsebovano že v nalogi, a ga morajo učenci, upoštevajoč strukturo in pogoje naloge, rekonstruirati oziroma preoblikovati v konkretne rešitvene postopke. Z rekonstrukcijo prihaja tudi do prestrukturiranja misli, znanja in izkušenj učencev in od tod do novih rešitvenih zamisli in postopkov. Za primer takega samostojnega problemskega učenja navedimo problemsko vprašanje: "Zakaj so praljudje gladovali"? Ko učenec išče odgovor na to vprašanje, ga mora vsestransko analizirati, da bi nato mogel najti, s pomočjo njemu že znanega, najustreznejše rešitveno vodilo. Podobna je naloga, ko učenci, na podlagi reproduciranja njim znanih družbeno političnih razmer v nekem prostoru in času, izoblikujejo oceno o zgodovinskem pomenu neke osebnosti, npr. Napoleona ali Matije Gubca. V to zvrst samostojnega problemskega učenja sodijo tudi naloge, ki so že zahtevnejše, pri katerih morajo učenci, da bi jih rešili, ne le rekonstruirati predznanje, marveč tudi rešitveno pravilo, vodilo in postopke.

Tovrstno problemsko učenje ima širok razpon možnosti, npr.: spreminjanje tekstnih formulacij v nove zveze, ustno ali pisno rekonstruiranje nečesa na podlagi dodatnih informacijskih virov, izbiranje in sistematiziranje učne vsebine na podlagi rekonstruiranja bistvenega, raba pravil in drugih posplošitev v spremenjenih učnih situacijah, oblikovanje vadbenih iger, simuliranje vlog, iskanje novih ilustracij za obravnavana vprašanja, izdelovanje predmetov na podlagi načrtov itd.

Kakor vidimo, zahteva samostojno učno delo na podlagi rekonstrukcijskega tipa od učencev, da na podlagi poznavanja nekega predmeta, pojava ali procesa najdejo najprimernejšo pot za rešitev konkretne, iz splošnejšega predznanja izhajajoče naloge. S tem se vadijo prenašati splošna pravila in pojme na konkretne primere, osmišljevati nove situacije, rekonstruirati predznanje v odvisnosti določenega učnega cilja, razumeti spremenjene pogoje ipd. Didaktični namen tovrstnega učenja je predvsem v tem, da učenci neko učno vsebino čim bolj logično dojemajo, da razumejo pojme, ki razlagajo bistvo, njegove vzročno posledične soodvisnosti, a tudi protislovne procese njegovega razvoja.

4.8.3. Variirano samostojno problemsko učenje

Pri tej učni samostojnosti gre za variiranje spoznanj, sposobnosti in izkušenj, ki so si jih pridobili učenci pri prejšnjih dveh opisanih samostojnih problemskih dejavnostih, ali pa sicer pri pouku in zunanj njega. Usposablja se za stalno variiranje danosti in pogojev nalog z vidika učnih ciljev. Da bi jih rešili, uporabljajo delno znanje, ki so ga že prej pridobili, zlasti velja to za fundamentalne pojme, delno pa s pomočjo novih spoznanj, do katerih sproti prihajajo. Naloge variirane samostojnosti so lahko spoznavno logične ali eksperimentalno raziskovalne narave. V obeh primerih variirajo učenci danosti in pogoje nalog, njihove medsebojne odnose, iščejo v variiranih razmerah skupno in različno, konstantno in spreminjajoče, kavzalne in funkcionalne odnose itn.

Rezultati tega variiranja so nove kvalitete, spoznanja in izkušnje. Npr. pri geografskem pouku bodo učenci s pomočjo predhodnega poznavanja geoloških sestavin in njihovega variiranja spoznali različne morfološke posebnosti nekega prostora, z variiranjem teh posebnosti pa še pedološko kvaliteto tal, prevladujočo rastlinsko kulturo, industrijske surovine ipd. Ali: znani so kemični in fizikalni poskusi, pri katerih učenci spreminjajo pogoje kemičnih in fizikalnih procesov ter ugotavljajo nove reakcije oziroma kvalitete. Pri pouku matematike je npr. ugotav-

ljanje in merjenje kvantitativnih odnosov med objekti stvarnosti posebna spoznavna metoda. Če jo učenci poznajo, bodo z njenim variiranjem zmožni v kakršnih koli zvezah operirati z matematičnimi kategorijami, kot so "mera", "količina", "velikost", "prostor" ipd., in dojemati pojave v shematični, simbolični obliki ter jih aplicirati tudi na nematematično učno področje. Pri pouku materinščine je pogosto aktualno variiranje značilnosti obravnavanega slovničnega pojava ali pravila, npr. spremenjen smisel ali pomen povedi, ki ga povzroči variiranje nekega ločila. Pri zgodovinskem pouku spadajo k variiranemu samostojnemu problemskemu učenju naloge, pri katerih prihaja do variiranja analiz konkretnih zgodovinskih pojavov, običajno s pomočjo primerjalne metode, metode analogije, statistične metode, metode povratnega sklepanja ipd. Npr., pri obravnavi narodno osvobodilne borbe slovenskega naroda morejo učenci variirati različne teorije in izhodišča o tem zgodovinskem fenomenu in na tej podlagi ugotavljati, kdo stoji za to ali ono teorijo, kakšno razlago ponuja ta ali ona in kakšno je njihovo razmerje do dejanskega stanja tistega časa.

Pri variirani učni aktivnosti gre delovanje učencev prek okvirov reproduktivnega mišljenja, saj si pridobivajo nova spoznanja in razvijajo nove sposobnosti ter izkušnje. Njihove aktivnosti se ne omejujejo le na aktualiziranje predznanja in reproduciranja znanih rešitev. Eno in drugo je sicer soudeleženo, vendar v novih razmerah in v bistveno drugačnih funkcijah, običajno za razumevanje logičnih pojmovnih struktur.

Velika vrednost variirane učne samostojnosti je še v njenem medtemskem in medpredmetnem značaju. Predznanje in izkušnje učencev se povezujejo v okviru določenega učnega predmeta, a tudi z drugimi, običajno sorodnimi učnimi predmeti, kar jih usposablja za intra- in interdisciplinarno mišljenje ter delovanje.

4.8.4. Samostojno ustvarjalno reševanje problemov

Najvišja stopnja problemskega učenja se kaže v samostojni ustvarjalni problemski dejavnosti učencev, ko pretežno sami odkrivajo, identificirajo, artikulirajo in rešujejo probleme. Za primer takega učenja navedimo dve problemski nalogi in reševalno ustvarjalnost učencev (Pidkassisty, 1975, str. 301).

Znano je, da je pračlovek izdeloval kamnite sekire iz najtršega kamna. Kaj je moral vse vedeti, da je zmožni tak izdelek? Ko na podlagi predznanja odgovorijo na to vprašanje, so si najustvarjalnejši učenci sami zastavili še naslednjo dilemo: ali je bila taka sekira slučajno ali zavestno odkrita? In še druga naloga. Ko so učenci spoznali dogodke francoske meščanske revolucije, so morali samostojno ugotoviti in formulirati njene glavne vzroke. Pri reševanju te naloge se ustvarjalni učenci niso zadovoljili le z ugotavljanjem gonilnih silnic revolucije nasploh. Ponižali so si s primerjavo francoske revolucije z angleško meščansko revolucijo in iskali podobnosti ter razlike med njima, da bi na ta način prišli do objektivnih zakonitosti progresivnega družbenega razvoja tistega časa in na tej podlagi izoblikovali vzroke za francosko revolucijo. Pri tej nalogi se kaže ustvarjalnost zlasti pri samostojnem apliciranju teh spoznanj na nove razmere in na reševanje novih nalog.

Kaj pomenita v didaktični zvezi pojma ustvarjalnost in samostojnost?

Kar zadeva ustvarjalnost, jo je možno razlikovati vsaj po treh kriterijih:

- glede na namen in pomen,
- glede na njen značaj in
- glede na njene rezultate.

Če omenjene kriterije na kratko razložimo, moremo ugotoviti, da je lahko po namenu težišče ustvarjalnosti na razvijanju bodisi spoznavnih, doživljajskih in psihomotoričnih procesov. Po značaju more imeti učna ustvarjalnost bolj objektivno ali bolj didaktično podobo, se pravi, da je lahko že v življenjski ali pa šele v didaktični funkciji. Nadalje more biti bolj ali manj avtohtona, vsebinsko in metodično zapletena, na višji ali nižji ravni, pod vplivom teh ali onih dejavnikov. Kar se tiče rezultatov ustvarjalnosti, velja, da njeno bistvo največkrat ni v iskanju in najdenju novih osnovnih spoznanj in reševalnih postopkov, marveč veliko bolj v originalnem kombiniranju že poznanega, njegovega prilagajanja novim nalogam in pogojem. To kajpak ne pomeni, da v šoli ne bi imela utemeljenega mesta tudi originalna problemska ustvarjalnost, z izrazito znanstveno raziskovalnim pomenom in obliko, katere rezultati morejo biti nova in originalna spoznanja. Tako naj bi učenci pri biologiji na šolskem vrtu eksperimentalno reševali probleme, povezane z zdravo prehrano in ekološko skrbjo za naravo. Podobne problemske naloge so možne tudi pri preučevanju zgodovine, socialnih in demografskih gibanj ipd. V takih primerih ima problemska dejavnost, običajno pri že starejših učencih, objektivni ustvarjalni značaj, ne glede na vrednost njenih rezultatov.

Pri ustvarjalnosti ločimo dve komponenti: racionalno-instrumentalno in osebnostno-psihološko, ki ju v našem kontekstu le omenjamo. Prva zadeva sposobnost videnja in oblikovanja vse bolj poglobljenih vprašanj, neznank in nasprotij. Tega največkrat ne zmore le naravno dana inteligenca, marveč mora biti primerno problemsko izšolana, zlasti v pogledu operiranja z določenimi sredstvi kot instrumenti problemskega reševanja. Prav tako pomembna je osebnostno psihološka komponenta človeka. Pri problemski ustvarjalnosti pride v poštev zlasti upanje na uspeh, primerna rizikobilnost, vedoželjnost, vztrajnost, skratka pozitivna samopodoba, se pravi zaupanje vase in prepričanje v lastne ustvarjalne sile, v vrednost svojega ravnanja.

Ustvarjalnost ima vsebinsko in metodično ozadje. Vsebinsko v tem, da predstavlja problemska vsebina za učence novost in primerno problemsko težo. Informativna trivialnost, preobtežena še z znanim in redundantnim, pač nima ustvarjalnega vsebinskega naboja in ne vodi k novim idejam, vprašanjem, povezavam in postopkom. Ustvarjalnost ne nastane iz nič, marveč le na podlagi kombiniranja in prestrukturiranja relevantnih vsebinskih elementov. Velja pravilo, kolikor bolj solidni so ti elementi, toliko več je šans, da bodo postavljali učenci nova, originalna, naprej segajoča vprašanja, da bodo ustvarjalni. Zato gre skoro pri vsakem ustvarjalnem učenju v bistvu za problemsko učenje, za problemske situacije, v katerih odkrivajo učenci logične strukture, zapletenost in povezanost odnosov, nasprotij, soodvisnosti, jih v spremenjenih pogojih na novo povezujejo in prihajajo do novih spoznanj.

Enako pomembna je metodična stran ustvarjalnosti. Njeno bistvo je v izvedbeni, praktični originalnosti, se pravi, da poteka reševanje problemov mimo vsakršnih vzorcev, šablon, utečenih postopkov in podrobnih algoritmov ali vodil. Učenci iščejo vedno nove rešitvene možnosti in njih kombinacije, pretežno z lastnimi močmi in brez kokretnejše pomoči. Tako učenje poraja pri učencih občutek zadovoljstva in od tod verjetnost, da se bodo k njemu vedno znova vračali. Gre za staro motivacijsko pravilo: uspeh in zadovoljstvo spodbujata k novemu iskanju in učenju, nezadovoljstvo in neuspeh pa ju zavirata ter demotivirata.

Sicer pa vsebinske in metodične strani ustvarjalnosti ni mogoče ločevati. Kakor način učenja sam po sebi še ne zagotavlja ustvarjalne učne aktivnosti, če ni napol-

njena s problemsko učno vsebino, tako tudi problemska vsebina ne izzove avtomatično ustvarjalnosti, če ni povezana z ustrezno učno metodo.

Podobne karakteristike kot ustvarjalnost ima tudi problemska samostojnost, le da je ta še tesneje povezana z metodično stranjo reševanja problemov. Ustvarjalnost je večplastni pojem, samostojnosti nadrejen, čeprav brez samostojnosti ni ustvarjalnosti. Ni pa vselej tako pri nasprotnem razmerju, saj ustvarjalnost ni tako obvezna in samoumnevna sopotnica samostojnosti. Lahko si zamislimo, ko učenec sicer samostojno, toda povsem mehanično prepisuje neko besedilo. Pri pouku je pre malo upiranja taki praksi. Za samostojno in ustvarjalno učenje je pomembno, kako pridejo učenci do problemskih učnih vsebin. Če so jim servirane, je delež njihove ustvarjalnosti manjši, večji tedaj, če naletijo ob danem problemu še na dodatne neznanke, a največji, kadar probleme povsem samostojno odkrivajo, identificirajo in rešujejo. Za slednje je treba učence postopno, toda vztrajno in sistematično usposabljeni, izhajajoč iz "aktualnega" k vedno višjemu, "perspektivnemu" stadiju njihovega razvoja, v duhu besed znanega ruskega fizika Ciolkovskega: "V začetku sem odkrival že zdavnaj odkrito, kasneje ne tako znano, končno pa povsem nepoznano" (Mitter, 1974, str. 200).

Ustvarjalne učne zmožnosti učencem niso dane vnaprej, marveč najprej nujen sestavni del in skrb pouka. Po drugi strani pa tudi niso preprost izdelek pouka, njih se ni mogoče golo naučiti, marveč morajo vznikniti iz učencev samih. Pouk mora le ustvarjati pogoje zanje, predvsem ugodno pedagoško atmosfero, ki spodbuja učenčeve ustvarjalne ideje, zamisli, vprašanja, načrte in stvaritve ter podpira njihovo kontinuirano ponavljanje.

5. Makroartikulacija reševanja problemov

V didaktični literaturi obstaja več različnih modelov, ki nakazujejo zaporedje postopkov in dejavnosti reševanja problemov. Običajno so zgrajeni pretežno na psihološki podlagi, saj upoštevajo predvsem spoznavne in motivacijske procese reševanja, manj pozornosti pa namenjajo didaktičnim in metodičnim vidikom te učne metode. Eden izmed takih je npr. Deweyeva artikulacija, ki predvideva reševanje problemov po naslednji, tudi kasneje močno upoštevani postopnosti: zaznavanje problema, definiranje problema, postavljanje hipotez, preverjanje hipotez in potrjevanje ali zavračanje hipotez.

Skušal bom družiti obe sestavini reševanja problemov, psihološko in didaktično, in predstaviti univerzalnejšo makroartikulacijo reševalnih procesov in postopkov. Še prej pa želim poudariti, da nobenega artikulacijskega modela ni mogoče v praksi dosledno upoštevati, saj so odvisni od mnogih okoliščin, med drugim predvsem od težišča neke reševalne situacije. Reševalni pristop bo drugačen, kadar je rešitev v bistvu že "v učencih" in jo morajo le spominsko priklicati v zavest. Tedaj bo problemsko načrtovanje enostavnejše, temeljilo bo predvsem na obnavljanju, prilagajanju in kombiniranju predznanja. Težja bo rešitvena pot in s tem tudi njeno načrtovanje, če temelji na podlagi reševanja delnih problemskih situacij. Tudi v tem primeru gre za izrazitejše deduktivne rešitvene postopke, ko učenci posamezna problemska opažanja osmišljajo z analogijami, primerjavami in jih povezujejo z že znanim v celoto. Najzahtevnejše pa je problemsko načrtovanje, kadar je reševanje problema povezano z zbiranjem povsem novih informacij, podatkov in dejstev za celotno problemsko situacijo, in to iz različnih virov, z nenehnim preverjanjem posameznih hipotez in postopkov. Predvsem takemu reševanju problemov je prilagojena naša makroartikulacija, čeprav vsebuje tudi prvi dve omenjeni reševalni situaciji.

Načrtovanje reševanja problemov mora v polni meri upoštevati dane zunanje in notranje reševalne pogoje. Med prve sodi predvsem ustrezni reševalni dražljaj, se pravi problemska situacija, nadalje reševalna (na)vodila in nenehno spodbujanje učencev. Bistvo notranjih reševalnih pogojev pa je potrebno predznanje in zmožnosti učencev, njihova zlasti začetna motiviranost ter vsaj minimalna problemska osebnostna naravnost, se pravi, ali so se glede na svoj značaj in vedoželjnost sploh pripravljene vključiti v problemsko učenje.

Ti pogoji so v konkretnih učnih situacijah zelo različni, zato tudi reševalni načrt ne more biti statičen in uniformiran. Vključen je lahko že implicitno v samo problemsko izvedbo, če je enostavna, že utečena, za učence bolj ali manj rutinska (čeprav je vprašanje, ali so taka ravnanja didaktično smiselna). Če pa je reševanje problema za učence novo in povrhu še kompleksnejše, je predhodna izdelava eksplicitnega makronačrta nujna. Ob njem bo imel učenec boljši pregled nad potekom reševanja, v delu bo več načrtnosti, sam bo mirnejši, bolj samozavesten in hitrejši, hkrati pa si bo razvijal tudi načrtovalne sposobnosti.

Reševalnih stopenj tudi ne smemo razumeti izolirano, saj se med seboj pogojujejo, prehajajo druga v drugo in se vsebinsko v marsičem prekrivajo. Neupoštevanje tega in iracionalno malikovanje reševalnih postopkov in tehnik lahko pripelje metodo reševanja problemov v neracionalni larpurlatistični dogmatizem. Podobne so posledice tudi tedaj, kadar problemsko učenje absolutiziramo, čeprav je enako, če ne še bolj umestno opozorilo pred njegovim zanemarjanjem.

Preidimo k posameznim reševalnim stopnjam, ki so enako aktualne za frontalno, skupinsko in individualno reševanje problemov. Najprej bo bolj aktualno skupno

načrtovanje reševalnih postopkov. A tudi problemi, ki jih učenci sami rešujejo, morajo biti začetno skupno obravnavani. To je nujno ne le zato, da bi se učenci postopno usposabljali za individualno problemsko načrtovanje in reševanje ter učili, kako postopati z različnimi tipi problemov, marveč tudi zato, da učitelj spozna reševalne zmožnosti učencev.

5.1. Evidentiranje problemske situacije

Ta stopnja predstavlja objektivno podlago vsem nadaljnjim artikulacijskim procesom. Brez stvarne ali umišljene problemske situacije ne more biti problemsko orientiranega pouka in še manj metode reševanja problemov. Čeprav sodi skrb za problemske situacije med poklicne dolžnosti učitelja, piscev učbenikov, učnih načrtov, priročnikov in drugih, to ne pomeni, da učenci teh možnosti nimajo, če se zanje postopno usposabljajo. Učitelj naj bi na vsakem koraku spodbujal njihovo problemsko senzitivnost oziroma jih navajal na zaznavanje problemov v šoli in zunaj nje. Obstaja nevarnost, da učenci problemov ne vidijo ali pa jih omalovažujejo. Zlasti v šoli, ki temelji predvsem na verbalni komunikaciji, ni pričakovati večje problemske uzaveščenosti učencev, npr., da bi se sami od sebe zavedali stvarnih nasprotij ali subjektivnih vrzeli v znanju. To zavest jim mora šola šele prebujati. Pri pouku in zunaj njega naj bi se čim večkrat znašli v križišču spoznavnih poti, ko ne vedo, na katero bi stopili, oziroma ko spoznajo, da z obstoječim predznanjem nalogam niso kos. S tem se jim bo ostril posluš za probleme, prek njega pa tudi zmožnosti za njihovo odkrivanje in formuliranje. Kako pomembne so te zmožnosti, dokazujejo raziskave (Pädagogik, 1985/2, str. 148), ki odkrivajo visoko odvisnost aktivnosti učencev med reševanjem problemov od njihovega lastnega odkrivanja in evidentiranja le-teh. Tako je bilo število učencev, ki so sooblikovali rešitvene hipoteze, dvakrat večje v razredih, v katerih so učenci samostojno postavljali probleme, kot pa v tistih, kjer je probleme evidentiral učitelj sam.

Vendar se je treba zavedati, da predstavlja videnje in odkrivanje problemov izjemen in originalen napor ter zmožnosti, ki presegajo golo problemsko reševanje. Za učence pomeni to poseganje v povsem nov svet. Usposobiti jih zanj, je v bistvu cilj in v nekem smislu končni smisel vzgoje in izobraževanja. Zato je prav, da ima učitelj stalno pred očmi: naj učenci ne bodo vse do kraja šolanja odvisni od tega, da jim on išče in postavlja probleme. Njegovo učno servisno vlogo morajo učenci postopno presegati z vedno bolj razvitimi zmožnostmi ne le za reševanje problemov, marveč da jih tudi sami vidijo in definirajo. Razumljivo je, da se mora pri tem učitelj ozirati na individualne problemske učne zmožnosti učencev. Zlasti sposobnejši bodo problemske situacije in njihove izvire odkrivali samostojneje in jih s tem že v tej fazi reševanja ponotranjili ter v polni meri aktivirali svoje ustvarjalne moči.

S tega vidika je pomemben učiteljev posluš za pestrost problemskih situacij. Bolj bo širil problemsko polje tudi na interese, izkušnje in znanje učencev zunaj regularne učne vsebine, več učencev bo (so)odkrivalo problemske situacije znotraj in zunaj pouka. S tem (so)odkrivanjem bodo optimalno motivirani, kajti z njim so njihova vedoželjnost, interesi in potrebe najbolj neposredno upoštevane in zadovoljene, kar odločilno vpliva na iniciranje moči in volje za reševanje problemov.

Glede na poreklo so učencem bližje predvsem tiste problemske situacije, s katerimi se srečujejo v neposrednem življenjskem okolju, ali pa tiste, ki močno burijo njihovo domišljijo. Veliko več iskateljske iniciative bo moralo biti na strani učitelja pri oblikovanju problemskih situacij, ki nastajajo z didaktičnim povezovanjem dveh ali več objektivnih spoznanj v problemsko razmerje.

Po drugi strani pa ne bi bilo dobro, če bi učitelj učenčev (so)odkrivanje problem-skih situacij absolutiziral in pričakoval od njega, več kot, zmore ter prenašal težišče problemskega pouka na problemsko iniciativo učencev. Uspešnost problemske učne metode ni a priori odvisna od tega, ali bodo učenci problemske situacije sami odkrivali, res pa je, da bodo temu vedno bolj kos, kolikor bolj ustvarjalno bodo sodelovali pri nadaljnjih reševalnih procesih. Da bi mladi ljudje probleme zaznavali, jih moramo najprej navdušiti in usposobiti za reševanje.

5.2. Opredelitev in formuliranje problema

Namen omenjene stopnje je preoblikovanje problemske situacije iz same zase v problem za učence oziroma tolikšno "prepariranje" le-te, da jo učenci spoznajo in doživijo kot svoj problem. Ta prehod kajpak ni nenaden. Giblje se od prvotnega zaslutenja oziroma difuzne zaznave problema ob prvem kontaktu s problemsko situacijo, pa do jasnega razkritja nasprotij in logičnih vrzeli, njihove intelektualizacije in dviga na spoznavno raven. Gre za analizo problemske situacije, s katero je treba natančno opredeliti in izoblikovati problem, njegove najpomembnejše sestavine, meje, odkriti naravo njegove problemskosti in določiti problemska vprašanja in reševalne cilje. Opredelitev in formuliranje problema ni le "napoved učnega cilja", marveč mnogo več, namreč poglobitev učencev v problem. Z njo naj bi, kot Sokratovi partnerji v razgovoru, zgubili nekritično zadovoljstvo z njihovim znanjem in razumevanjem ter postali vznemirjeni pred vprašanjem, zakaj problemu niso kos. S tem razkritjem naj bi si učenci uzavestili, da stojijo pred uganko, da obstaja "nekaj", kar je komplicirano, težko, a ne pretežko razumljivo, da to "nekaj" zahteva od njih miselni napor, iskanje, oziroma da z razpoložljivim predznanjem in izkušnjami ni kar tako in mimogrede razložljivo ter rešljivo. Znajdejo se v položaju, katerega nasprotja občutijo kot psihični izziv, kot notranjo napetost, ki teži k izživetju. To situacijo bomo označili s problemom le pri starejših učencih, ki jim ta pojem že nekaj pomeni. Pri mlajših so bolj primerni izrazi npr. "temeljito razmisliti", "nekaj ugotoviti, najti, odkriti" priti, "neki stvari do dna" ipd.

Na tej stopnji problemsko reševalne metodike učenci sicer še ne zagledajo nadaljnjih reševalnih poti. Toda na podlagi jasno postavljenega problema, danih predpostavk in identifikacije ciljev so razkriti pogledi za nadaljnje plodno problemsko učno ravnanje. Predvsem začuti učenec rešljivost problemske situacije, moč, hotenje in zaupanje vase, s čimer nastopijo že tudi določene rešitvene implikacije in orisi, kako naprej. Slab pregled nad problemsko situacijo oziroma nejasno identificiran in definiran problem je velika in pogosta ovira za nadaljnje problemsko učenje. Pritrjujemo A. Kornhauserjevi (1980/3, str. 14), ko pravi: "Če smo tu uspešni, je dosežena osnova za reševanje. Če pa preučimo problem v fazi definicije le površno, bo reševanje težje in najbrž se bomo morali vračati na začetek". Nemci bi temu rekli: "Klar gestellt, ist halb gelöst". To še zlasti velja za bolj sestavljene, teoretične in odprte problemske situacije, ki so pogosto obložene z vrsto podatkov in lastnosti, ki niso bistvene za njihovo razrešitev. Zato so že na tej artikulacijski stopnji potrebna "čiščenja", da bi se moglo čim bolj jasno formulirati problemsko bistvo. Kakor rečeno, problem mora biti čim bolj nedvoumno in jedrnato formuliran, čeprav kažejo izkušnje, da dela to učiteljem velike težave in še večje vodenje učencev, da to sami opravijo. Iz formulacije mora biti razvidno osrednje nasprotje problema, potrebne problemske spre-menljivke in še zlasti struktura problema, ki nakazuje učitelju in učencem smer, metode in postopke reševanja.

Razumljivo je, da formulacije problema ne smemo razumeti statično in šablonsko. Ostane naj odprta za morebitne kasnejše dopolnitve, po drugi strani pa se mora prilagajati individualnim problemskim zmožnostim učencev. Učno šibkejšim bo potrebno več podrobnosti, zmožnejši pa bodo uspešni tudi brez tega ali onega, ne ravno nujnega podatka, saj se jim utegne brez njega še bolj sprostiti njihova ustvarjalnost. V tem pogledu je možnih več variant:

- problemskost povsem razkrije in identificira učitelj,
- razkrit je le del problemskosti, ostalo učenci sami opravijo,
- učenci sami formulirajo problem, učitelj pa jim po potrebi pomaga.

Iz tega sledi, da je na tej reševalni stopnji sodelovanje učencev nepogrešljivo, če naj bodo uresničeni temeljni nameni problemskega učenja. Le pod tem pogojem velja mnenje mnogih, da je ta stopnja celo pomembnejša kot samo reševanje že formuliranega in serviranega problema. Tako je npr. M. Wertheimer menil, da je formuliranje problema "pogosto veliko pomembnejši uspeh, kot pa rešiti neko nalogo" (Ničković, 1975, str. 31). Podobnega mnenja je bil tudi A. Einstein z mislijo, da je "formuliranje problema pogosto bolj bistveno kot njegova rešitev" (Trstenjak, 1981, str. 29).

Vendar je omenjeni namen dosegljiv le ob učenčevi pozitivni čustveni zavzetosti, se pravi, da hoče nastale notranje problemske konflikte in napetosti preseči na konstruktivni način, da se s problemom spoprime dobrovoljno. To je treba poudariti zategadelj, ker nekateri učenci na problemsko situacijo reagirajo neproduktivno, po liniji najmanjšega odpora. Njihova pozornost ne velja obvladovanju problema, marveč njegovemu izmikanju.

Spet smo pri pomembnosti motiviranja. Učitelj ne sme prepuščati učencev samim sebi. Zelo individualno in individualizirano jim mora pomagati, da bodo spoznali in doživeli zahteve in naravo nekega problema, ter usklajevati njihovo težavnost zakonu "optimalne prilagojenosti". Potrebno je nenehno usklajevanje zahtevnosti problemske vsebine in njene logike na eni ter reševalnih zmožnosti in interesov učencev na drugi strani.

Sredstva motiviranja naj bodo raznovrstna. Temeljiti morajo, kakor rečeno, na zanimanjih, željah in potrebah, uspešna pa so tudi začudenja in presenečenja. Učence pritegnejo problemi, ki nasprotujejo dotedanjim izkušnjam in pričakovanjem. Zanje je npr. prava senzacija opazovanje polža, ki leze po ostrini noža, a se ne poreže. Sicer pa je lahko sredstev motiviranja več ali manj, pomembno je, da učence spodbuja k interiorizaciji zunanjega nasprotja, da rodi v njih občutek konfliktnosti, ki teži k sprostitvi, željo po rešitvi problema.

Za primer navedimo motivacijsko iznajdljivost. I. Randić-Miočević (1989, str. 37) je za problemsko obravnavo zgodovinske teme: Imperializem - predvečer socialistične revolucije motiviral učence srednje šole tako, da jih je seznanil s Twainovimi karakteristikami imperializma, prebrali so odlomek iz Sinclairovega romana Močvirje in se pogovorili o televizijski nadaljevalki Halleyevih Korenin. V problemsko temo o družbenih konfliktih in izkoriščanju pa je učence vpeljal na ta način, da so poslušali IV. stavek Bethovnovе IX. simfonije, prebrali odlomek iz Schillerjeve poeme Zvonec in analizirali Picassovo Guernico. Razpravljali so o vprašanju, zakaj se ni mogla uresničiti Bethovnova in Schillerjeva svobodnoljubna vizija sveta, marveč je bila bliže resničnosti rušilna napoved Guernice. Ti motivacijski vložki so učencem pomagali, da so se angažirano lotili omenjenih učnih tem, njih problemskega formuliranja in reševanja.

5.3. Načrtovanje reševanja problemov

Prejšnjemu uzaveščanju in formuliranju problema se zdaj pridružuje še oblikovanje didaktične problemske naloge. To pomeni, da je treba problem didaktično opremiti in izdelati podrobni načrt oziroma program za njegovo reševanje. V računalniški terminologiji pomeni to iskanje reševalnega programa med že obstoječimi, ali izdelava lastnega, z vsemi bistvenimi rešitvenimi algoritmi in z ustreznim programskim jezikom.

Nekateri, npr. A. Kornhauserjeva (1980/3, str. 14), to stopnjo kar združujejo s prejšnjo, s formuliranjem oziroma definiranjem problema. Tudi to je smiselno, zlasti pri enostavnejših šolskih problemih. Vendar menim, da je med obema le toliko razlik, da je tudi ločitev utemeljena. Če je pri definiranju in formuliranju problema težišče na njegovi vsebinski strani oziroma na problemski situaciji, gre pri načrtovanju reševanja problema za oblikovanje, kakor smo že rekli, didaktične problemske situacije, se pravi, da se problemski vsebini močneje priključijo didaktično metodični in organizacijski vidiki reševanja problemov. Je pa res, da sta obe stopnji tesno povezani, kakor tudi z naslednjo, z neposrednim uresničevanjem reševalnega načrta.

V reševalnem načrtu je treba problem bolj ali manj, odvisno od mnogih dejavnikov, podrobno vsebinsko razčleniti in predvideti vsaj globalne metodične pristope ter organizacijsko tehnične pogoje reševanja. Vzemimo za primer nekoliko dopolnjen problem onesnaževanja vode, ki ga navaja A. Kornhauserjeva (1980/3, str. 14). Učenci naj predvidijo: Kaj vse lahko onesnaži vodo in zakaj? Katero vodo bodo preučevali in zakaj prav to, na katerem odseku in zakaj prav tu, v katerem času in zakaj prav v tem? Kaj bodo opazovali le kvalitativno in zakaj, ter kaj merili in zakaj? Iz katerih hipotez bodo startali in na katere teorije se bodo naslonili? Katere metode bodo uporabili? Kateri dani podatki so po njihovem mnenju bistveni in v kakšnem zaporedju, kateri še manjkajo in kje jih bodo iskali? Itn. Brez takega načrta, ki mora sloneti v prvi vrsti na vzročnih vprašalnicah in odnosih, bo za večino učencev reševanje problema manj uspešno, predvsem pa veliko bolj neracionalno, nesistematično in zamudno. Seveda so tudi v tem pogledu izjeme. Zmožnejšim učencem, z izrazitejšim analitičnim in sintetičnim mišljenjem, se rešitvene hipoteze, pravila in postopki lažje sproti in simultano odpirajo.

Že na prejšnji makroaktikulacijski stopnji smo poudarili, kako pomembna je jasnost problema in reševalnih ciljev. Toda če je bilo to poznavanje tam namenjeno predvsem boljšemu globalnemu dojetju problema in motiviranju, je zdaj analitična osvetlitev problema in akcijski načrt, kako se ga lotiti, temeljni pogoj nemotenega reševanja. A ne le to. Samo pod tem pogojem se bodo učenci s problemom identificirali in se iz pasivnih spremljevalcev spremenili v aktivne (so)reševalce. Nemški didaktiki (Pädagogik, 1980/12, str. 981) so eksperimentalno dokazali, da so učenci, ki so reševalne načrte sami izdelovali, načrtovali potek dela, predvidevali rezultate, v podporo so dobili le navodila, reševanje problemov zelo ugodno ocenjevali. Zlasti jih je motiviralo in jim dvigalo samozavest, ker jim je bilo omogočeno delo samostojno in svobodno zamišljati in ker so jih učitelji že na tej reševalni stopnji jemali resno in jim zaupali. Ker so delali samostojno, rezultati dela do konca niso bili sproti in zanesljivo verificirani, je njihovo pričakovanje in delovno vnemo še povečevalo. Neuspeh jih ni demotiviral, marveč spodbujal, da so šli do konca.

Načrtovanje problemskega reševanja zahteva od učencev veliko ustvarjalnih naporov, smotrno razmišljanje, iskanje ter predvsem odločanje. Običajno se začne

z zbiranjem, urejanjem in obvladovanjem podatkov ter dejstev, ki so iz problema že razvidna, in na podlagi teh iskanje ali dopolnjevanje tistih, ki so še zakriti. Upoštevati je treba vse danosti, njihovo pomembnost in odnose med njimi ter nasproti neznankam in ciljem problema, ugotoviti njihovo ujemanje ali nasprotovanje, potrebnost ali odvečnost.

Običajno nastajajo težave že ob zbiranju in urejanju podatkov. Če jih je manj in so vsebovani že v problemski nalogi, se dogaja, da jih učenci avtomatično tiščijo v to ali ono formulo, ali pa si avtomatično pomagajo s kakim na pamet naučenim pravilom ali zakonom. Če je teh podatkov več, ne vedo, kako bi jih razvrstili, pa se spet mehanično zatečejo k najbližjemu, a ne dovolj premišljenemu kriteriju. Pri iskanju novih podatkov iz virov učenci radi odpovedo, in to toliko bolj, kolikor bolj gre za vire zunaj učenčevih učbenikov, kar pač dokazuje, da se pouk nanje veliko premalo naslanja, zlasti še na tiste, ki izvirajo iz dela kot sredstva učenja. Opaža se tudi, da učenci posameznih podatkov ne znajo v celoti izrabiti. V njih vidijo le najbolj opazne in neposredne koristi, tiste, ki so bolj skrite ali jih je treba aktualizirati s kombiniranjem in povezovanjem, pa običajno premalo upoštevajo, kar potrjujemo z ugotovitvami že omenjenega I. J. Lernerja. Učenci so v odgovorih na problemsko nalogo o vstaji egipčanskih sužnjev v 18. st. zelo slabo izrabili dane podatke, češ da jih preprosto niso opazili, ali pa se jim niso zdeli pomembni.

Največkrat je tako, da gre v fazi zbiranja podatkov razmišljanje v širino, odprtih je več miselnih poti, več rešitvenih predlogov, domnev, načrtov ipd., da bi se postopno ožil rešitveni prostor in možnosti. V ospredju so predvsem analitično zaznavni in miselni procesi, njihov rezultat pa jasna empirična deskripcija danega in neznanega. Kasneje stopijo v akcijo predvsem intuicija, ustvarjalna domišljija in abstraktnejše deduktivno mišljenje, ki omogoča selekcioniranje informacij, postavljanje in verifikiranje hipotez, njih kombiniranje ipd. Prostor iskanja se postopno oži, zamišljanje pa finalizira v odločanju.

Morda bo za te namene, zlasti za zbiranje rešitvenih zamisli, poleg drugih aktivnosti učencev, primerno nekaj podobnega, kot je Obsbornova "nevihta možganov" (Brainstorming), tehnika za razvijanje ustvarjalnosti učencev. Učiteljeva naloga je, da navrže problem, ga na kratko predstavi, razdeli razred vsaj na dve skupini, nato pa spodbudi o njem povsem svobodno razpravo. Učenci v sproščenem in spontanem ozračju, brez posebne samocenzure, razmišljajo, nizajo ideje, predloge in zamisli, ne glede na njihovo urejenost in primernost. Vodja jih dobrovoljno sprejema, beleži tako, da so vsem udeležencem vidne, spodbuja zlasti šibkejšie in bolj vase zaprte učence. Pravila te tehnike ne dovoljujejo ustvarjalnost zavirajoče avtoritativnosti, negativne kritike, zlasti ne v času zbiranja idej, saj je najprej poudarek na sprostivni in kvantiteti predlogov, ki jih šele kasneje ocenjujejo in selekcionirajo po kvaliteti, sprejemajo ali zavračajo. Gre torej za zavestno ločevanje faze iskanja od faze vrednotenja, da ne bi bilo zavrto ustvarjalno porajanje idej, kar se običajno dogaja.

Brez ustvarjalnih idej ni konstruktivnega reševanja problemov. Toda kako do idej, od kod prihajajo? Vsekakor ne od nič in iz nič. Izvirajo iz zamisli, misli, izkušenj, spomina, iz ustvarjalnih moči reševalca, iz njegovega "kognitivnega repertoarja". Toda s tem je povezano še drugo vprašanje, kako iz omenjenega repertoarja potegniti relevantne pojme, misli in operacije. Psihologi tega vprašanja še niso razvozlali. Domnevajo, da nastopi med začetnim pregledom nad neko situacijo in komplementarnimi mislimi neka vrsta resonance. Določene poteze problemske struk-

ture sprožijo odgovarjajoče, komplementarne ideje. Npr., če se pri matematičnem problemu govori o odvzemanju, se sproži ideja substrahiranja oziroma odštevanja.

Na podlagi tega mislim, da pri učnih problemih ne kaže pretiravati s stihijnimi, nepremišljenimi, ad hoc porajajočimi se idejami. Popolna svoboda in nevezanost utegneta sicer koristiti divergentnemu mišljenju in ustvarjalnosti, vendar se lahko izkažeta za neresni, neracionalni, neplodni in tudi za neustvarjalni. To dokazujejo tudi izkušnje, da je uporabnih le okoli 5% tako izbranih idej, da najbolj klepetavi udeleženci ne zmorejo najbolj plodnih idej, kakor tudi mnenje angleškega psihologa Gordona, da je pomanjkljivost nevihte možganov prav v tem, ker iščejo udeleženci hitre, površne, premalo poglobljene rešitve (Pečjak, 1989, str. 24, 33, 35). Tak stil zbiranja idej je dobro upoštevati pri ustreznih igrar ali ob posebnih namenih, ko gre res zgolj za negovanje plodovitosti idej. Če pa je v ospredju racionalno, načrtno in sistematično reševanje učnih problemov in razvijanje tistih zmožnosti in lastnosti, ki so s tem reševanjem povezane, pa menim, naj bi bila tudi nevihta možganov zmerno in še zlasti demokratično vodena in usmerjana.

Najbrž bo za naše namene bolj primerna skrajšana različica nevihte možganov (tim. Philips buzz 66). Razred je razdeljen na skupine za krajši čas, do 10 minut. Po zbiranju in vrednotenju idej, oboje poteka bolj povezano, se učenci spet zlijejo v razred, predstavijo zbrane ideje, čemur sledi razprava. Še bolj poenostavljena je "solo nevihta", ko prehodi zbiranje in vrednotenje idej en sam udeleženec. V poštev pride pri individualnem reševanju problemov.

Najpomembnejše, a tudi najzahtevnejše sestavine problemskega načrtovanja so odločitve. Tudi, če gre za preproste probleme, odločitve niso takoj razvidne. Vzemimo za primer, da se je učencu zlomil del skoro končanega letalskega modela. Zanj nastopi problem, kaj zdaj, ali izdelek reševati ali pa zavreči in začeti znova. Da bi se pravilno odločil, mora veliko vedeti, npr., ali se da zlomljeno zlepiti in s kakšnim lepilom, ali pa kako drugače rešiti, kakšne so lahko posledice popravljanja in kakšne, če se loti dela na novo. Nevarne so naključne odločitve, ki so površinske in zato ne upoštevajo bistvenih spremenljivk ter okološčin. Podobno je impulzno reagiranje, v katerem je odločitev nekako izsiljena, ne da bi bile dovolj pretehtane različne možnosti, upoštevani pomisleki, ovire, zavzeta potrebna distanca. Reševalne moči sicer nenadoma vzplamtijo, a tudi hitro ugasnejo.

Na kvaliteto odločitev vplivajo, poleg učenčeve osebne naravnosti, predvsem že omenjena analiza problema, (na)vodila, ki jih dobijo učenci od zunaj, in še zlasti predznanje in izkušnje s podobnimi problemskimi situacijami oziroma morebitni podobni programi reševanja, ki so shranjeni v učenčevem dolgoročnem spominu.

Zlasti predznanje ima izjemno vlogo. Ker je ustvarjalnost vselej tudi vsebinska, so prejšnja védenja in sposobnosti neobhodno potrebna podlaga za reševanje problemov, hkrati pa vsaka nova rešitev bogati to predznanje s tem, da jih postavlja v nov položaj, v drugačno funkcijo in v spremenjene, transformirane odnose.

Vendar vsako predznanje te ustvarjalnosti ne zmore. Golo, le spominsko reproduciranje je pri reševanju problemov skromno uporabno, kar dokazuje tudi naslednji primer. Učenci so na problemsko vprašanje, zakaj angleški poslanci prve polovice 19. st. niso zahtevali poslanskega plačila, sicer pravilno odgovorili, a hkrati napačno sklepali, da bi lahko bili poslanci tudi delavci in kmeti, če bi bilo poslanstvo plačano (Didaktika srednje šole, 1975, str. 177). Vidi se, da so se zadovoljili z mehanično induktivno analogijo, brez stvarnega razumevanja družbeno razrednega ozadja. Veliko bolj ustvarjalno je predznanje, če je uporabno v spremenjenih razmerah, če je dojeto na višji kvalitetni ravni, se pravi, da temelji na

pojmi, pravilih, zakonih in drugih posplošitvah, na zmožnosti smiselnega selekcioniranja in kombiniranja, na stvarno logičnem in dialektičnem sklepanju ter transferu. Kolikor bolj je predznanje tako, toliko kvalitetnejše in racionalnejše bodo problemsko reševalne odločitve.

Napačno je, če se učitelj avtomatično zanese na predznanje učencev, kot da je vselej tu in ustrezno. Tudi skrb zanj je treba načrtovati. Morda ga bodo učenci sami priklicali v zavest in osvežili z ustreznimi viri, ali pa jim ga bo obudil in izpopolnil kar učitelj sam. Kvaliteta predznanja je odvisna tudi od vira. Vrednejše kot tisto, ki je bilo učencem posredovano v "gotovi obliki", je ono, ki so ga sami pridobili, zlasti z reševanjem problemov. Nadalje je pomembno razmerje med njim in novimi spoznanji, med redundantnim in informativnim. Preveč predznanja je odvečno, spoznavna vrednost takega reševanja problemov pa običajno manjša, zlasti za zmožnejše učence. V nasprotnem primeru (preskromno predznanje) pa je reševanje problemov vsaj za poprečnejše učence prezahtevno in zato neracionalno, kar pa pogosto spet ne velja za zmožnejše učence, pri katerih more revnejše predznanje bolj spodbuditi in aktivirati njihovo problemsko vedoželjnost.

Čemu je treba pri problemskem načrtovanju nameniti v kontekstu reševalnega odločanja največ pozornosti? Vseh podrobnosti kajpak ne moremo upoštevati, jih pa upoštevamo, če rečemo, da se mora osredotočiti predvsem na reševalne hipoteze, pravila in na metodične postopke.

Za pravilno orientacijo reševanja problema je treba najprej najti reševalno hipotezo, se pravi najoptimalnejšo reševalno zamisel. Nekateri jo imenujejo tudi "direkcija", "model iskanja", "shema rešitve", "vodilna ideja", ali "strategija reševanja". Te pojme je sicer možno nekoliko širše razumeti, vendar je hipoteza vsekakor njihov osrednji vzvod. Izražajo sposobnost subjekta, da najde rešitveni ključ in da ga prevede v logične verbalne simbole.

V hipotezi se nahajata dva nasprotna elementa: eden odseva realnost in je zato objektivni, drugi pa je subjektiven, saj ga vnese človek sam, s tem ko se odloči za določeno hipotezo. V preverjanju hipoteze, ki neposredno sega v reševanje problema, se presega nasprotje med objektivnim in subjektivnim: bodisi, da se hipoteza pokaže za pravilno, v tem primeru se potrdi enotnost objektivnega in subjektivnega, ali pa je pomanjkljiva, celo zgrešena, kar potegne za seboj nujnost korekcije ali celo zamenjavo hipoteze. Npr., za odstranitev napake, zaradi katere avto ne vžge, postavi voznik hipotezo, da je napaka v dovodu goriva. Hipoteza je pravilna, če je problem rešen, kar pomeni identičnost objektivnega in subjektivnega, se pravi, da sta bili subjektivna domneva o napaki in napaka sama usklajeni. V kolikor pa se ta hipoteza ne izkaže za pravilno, pomeni, da sta si objektivno in subjektivno navzkriž. V tem primeru je treba hipotezo korigirati, dokler se objektivno in subjektivno ne prekrijeta.

Ob načrtovanju reševanja problema seveda ni mogoče vselej in takoj postaviti hipoteze, zlasti ne, če se jih ponuja več enako sprejemljivih, ali če je le mehanično naslutena oziroma rezultat ugibanja. Do najoptimalnejše je možno priti le s sistematičnim upoštevanjem vseh relevantnih danosti problemske situacije in z intuitivnim kombiniranjem le-teh v smeri cilja rešitve. S pomočjo zmožnosti abstraktnjšega presojanja in sklepanja moremo vnaprej predvideti, katera je verjetnejša. Šele proces njene realizacije pa pokaže, ali pri njej ostati (kar se lahko hitro razkrije, večkrat pa šele na koncu verificiranja), ali pa jo bo treba zamenjati. Nadalje je važno, ali gre za celotno hipotezo (če je problem enostaven), ali pa bo potrebno kombiniranje več podhipotez in fazno reševanje v smislu ekvipotencialnosti prob-

lema. Npr. problem: delna rešitev (1) – delna rešitev (2) – delna rešitev (3) – delna rešitev (n) – končna rešitev.

Ko je izoblikovana hipoteza, je iskanje rešitvenega pravila, principa, obrazca ipd. razmeroma enostavnejše. Vsaj zaenkrat ga v bistvu že nakazuje izbrana hipoteza. Če npr. mislimo, da avto ne vžge, ker je blokiran dotok goriva, je treba poznati ustrezno pravilo oziroma teoretično ozadje med vžigom in gorivom, se pravi aktivirati potrebno predznanje. Brez tega bo potekalo reševanje mehanično, po metodi poskusov in zmot. Učenec bo morda rešitev našel, vendar je ne bo razumel. Podobno se dogaja, če učenec reševalno pravilo, načelo, zakon sicer pozna, a ga ne razume, ali pa ne ve, kako bi ga uporabil v reševalne namene.

Podobno so odvisni od hipoteze tudi postopki reševanja, se pravi, metodične posebnosti in zaporedje reševalnega ravnanja. Na tej podlagi je treba izdelati algoritem reševalnih postopkov oziroma diagram reševanja. Kolikor je le mogoče, naj bo vnaprej predvideno, kje se reševanje začne in s čim konča, bo potekalo celostno ali po delih, katere primerjave ali analogije bodo primerne, katero predznanje potrebno, kdaj in kako se bodo preverjali vmesni rezultati ipd. Tudi tukaj se je treba varovati stereotipnih pristopov in izkušenj, ki se jih vsaj nekateri učenci radi oprijemljejo, čeprav je že vnaprej jasno, da ne vodijo k zelenemu cilju, ali pa se zatekajo le k enemu reševalnemu načinu, čeprav je možnih več.

S tem bi bili v glavnem doseženi temeljni nameni načrtovanja reševanja problemov, a včasih tudi celotni učni cilj, če se od učencev ne pričakuje popolna rešitev problema, marveč le njen najbolj ustvarjalni del, izdelava izvedbenega načrta.

5.4. Uresničevanje in preverjanje problemskega načrta

Čeprav je načrtovanje dela teoretično ozadje in pogoj za smiselno in uspešno reševanje problema, je mišljenje, da gre pri uresničevanju problemskega načrta za bolj ali manj mehanično izvajanje tega načrta, največkrat le navidezno in kot tako zgrešeno in škodljivo. Redko katero bolj sestavljeno in intelektualizirano delo je možno tako podrobno in zanesljivo vnaprej predvideti, da ne bi prihajalo med njegovim izvajanjem do nujno potrebnih korekcij ali dopolnitev. Dokažimo to ob podatkih, ki so temeljna sestavina in pogoj za rešitev nekega problema. Predpostavimo, da je v načrtu reševanja nekega problema predvideno več bolj ali manj pomembnih podatkov in informacij. Nekateri so dani, mnogi pa še manjkajo. Že samo iskanje slednjih v različnih in v različno zahtevnih virih, a še bolj tehtanje, primerjanje, rangiranje in preverjanje teh podatkov zahteva od učencev precejšnji originalni intelektualni napor. Vendar tako zbrani podatki zadostujejo običajno le za začetek reševanja, za začetno reševalno vizijo, ne pa tudi za končno rešitev. Med samim reševanjem in ob delnih rešitvah se razkrivajo potrebe po vedno novih informacijah in po dopolnjevanju prejšnjih, po pritegovanju še dodatnih informacijskih virov.

A tudi, če te dopolnitve niso izrazitejše, je treba učence varovati pred mehaničnim uresničevanjem načrta. Nenehno se morajo zavedati svojih postopkov. Najlažje je doseči to s spremembo kakšnega reševalnega pogoja, z dodatno neznanko, predvsem pa s sprotnim preverjanjem, osmišljevanjem in povezovanjem dobljenih rezultatov z izvedbenim načrtom. Stvar učiteljeve iznajdljivosti je, da omenjeno skrb spretno prilagodi konkretnim reševalnim situacijam in individualnim posebnostim učencev.

Kakor rečeno, se reševalec problema nenehno giblje in odloča med začetnim reševalnim načrtom in sproti nastajajočimi položaji in zapleti, kajti reševanje največkrat ni linijsko, marveč sukcesivno, korak za korakom. Čeprav izhaja iz sintetične ciljne naravnosti, iz celokupne rešitve in se postopno vanjo vrača, je vendarle predvsem analitično, procesualno, verižno, pri čemer je vsako predhodno spoznanje izhodišče naslednjemu in podlaga za kontinuirano delovanje do izpolnitve cilja.

Toda na tej verižni reševalni poti se srečujejo učenci tudi z resnejšimi blokadami, s takimi, ki jih je sicer še možno reševati v okvirih načrtovane reševalne strategije, ali pa je potrebna celotna konceptualna preusmeritev, kadar se pokaže, da je izbrana strategija reševanja povsem neustrezna. V takih primerih govorimo o reformulaciji problema, hipoteze, postopkov, ki potegne za seboj tudi reorganizacijo zaznavnega in miselnega polja reševalca. Razumljivo je, da mora vsaka reformulacija sloneti na zanesljivih analizah dosedanjih reševalnih težav oziroma blokad ter na trdnem spoznanju, da bo možno z novim pristopom premagati reševalne težave.

Do teh sprememb prihaja na samem začetku, ko se že v delnih rezultatih pokaže potreba po spremembi, ali pa šele po dalj časa trajajočem reševanju, ko se doslej relativno uspešen potek naenkrat ustavi in zahteva spremembo. Velikokrat nastane precejšnja in pomembna težava, najti križišče, do katerega se vrniti, da se ne bi premalo ali preveč vračali. Tej negotovosti so še posebej podvrženi šibkejši reševalci, s pomanjkljivo preglednostjo nad reševalno situacijo in z zmanjšano samozavestjo, pa se zato radi vedno znova lotevajo reševanja od samega začetka.

Iz povedanega se sama po sebi vriva zahteva po nenehnem sprotne (samo)preverjanju delnih rešitev, kajti reševanje mora spremljati nenehni konstruktivni dvom, vse do zanesljive potrjenosti. Pri tem nam more biti v pomoč tako imenovana "kontradikcija", se pravi nasprotje rešitve. Kolikor bolj se rezultati skladajo s tem nasprotjem, toliko bolj je utemeljen dvom v pravilnost rešitve. V takih primerih je nujno, vselej pa koristno, če učenci na kraju še enkrat rekapitulirajo prehojene poti in premagane zapreke ter obnovijo bistvene zveze med strategijo in ciljem reševanja. Podobni so nameni "povratne metode", s katero reševalne postopke obrnemo od konca k začetku reševanja, od rezultatov k izhodiščnim postopkom, da bi preverili, ali se zvrtni poti skladajo z dobljenimi delnimi rezultati in s končno rešitvijo. Ker zahteva preverjanje nasploh, tisto z miselnimi obrati pa še posebej veliko zbranosti in doslednosti ter zmožnost povezovanja in razumevanja odnosov v njihovih povezavah nazaj in naprej, je treba učence, zlasti šibkejše, zavarovati pred mehničnim ravnanjem.

Vidimo, da je preverjanje rezultatov nerazdružljivo povezano s samim reševanjem problemov. Z njim se pogosto družijo tudi obujanje in vračanje k prvotnim namenom in pogojem reševanja. Mnogi učenci hitro pozabijo, kaj pravzaprav hočejo, ali pa izgubijo izpred oči pogoje, ki bi jih morali upoštevati. Po drugi strani pa more pretirano obračanje nazaj zamoriti reševalni polet in oslabiti samozaupanje učencev. Tudi preverjanje mora biti smiselno locirano in normirano, kolikor je možno vnaprej, že v samem načrtovanju reševanja. Spričo tega se mi ne zdi smiselno in potrebno, da bi preverjanje delnih in končnih rezultatov uvrščali v posebno artikulacijsko stopnjo, izdvojeno in ločeno od neposrednega reševanja. Res je, da zahteva preverjanje posebne metodične postopke in posebno učno angažiranost učencev, vendar vseskozi v okviru neposrednega reševanja problema.

Čeprav je učenčevo čustveno angažiranje aktualno skozi vse faze reševanja problema, je ob uresničevanju reševalnega načrta še posebej pomembno. Prav zdaj, na

stopnji reševanja, se prepletajo v učencih različna čustvena stanja: od pričakovanja, vznemirjenosti, veselja in zmagoslavja, če reševanje uspeva, pa vse tja do razočaranja, obupa, jeze in nezaupanja vase, kadar se zatika ali celo zaustavi. Ti čustveni procesi izjemno (ne)motivacijsko delujejo in vplivajo na delovne (ne)moči in (ne)pripravljenost, vse skupaj pa na stopnjo (ne)utrujenosti in (ne)ustvarjalnosti učencev. Zato mora učitelj na tej reševalni stopnji še posebej zavzeto sodelovati z učenci, jim stati ob strani, spodbujati in nuditi pomoč v pravem času in na pravem mestu.

5.5. Formulacija in posplošitev rezultatov rešitve problema

Sklepna faza reševanja problema, v njej ima vodilno vlogo običajno učitelj, je namenjena potrebnim dopolnitvam, pojasnitvam in izmenjavi izkušenj ter rezultatov, zlasti če so reševali učenci več problemov in po različnih poteh. Rezultate rešitve je treba jasno formulirati, utrditi, jim zagotoviti posplošen pomen in jih organsko vključiti v ustrezni izobrazbeni podsistem učencev. Pri tem si je dobro, kjer je smiselno, pomagati s tabelami, shemami, diagrami in z drugimi posplošitvenimi, a hkrati ponazoritvenimi sredstvi. Ve se, da se jim mnogi, zlasti šibkejši učenci izogibljejo, zato jim je treba nameniti posebno pozornost. Zabeležena naj bodo tudi odprta vprašanja, dileme, dvomi in pomembnejši problemi, ki so se pojavljali med reševanjem, a zahtevajo posebne pristope.

Pri formuliranju rešitvenih rezultatov naj ne bi šlo predvsem za informativno znanje, za katerega je nevarno, da ostane fragmentaren, pozitivističen privèsek, marveč bolj za sposobnosti in izkušnje, za principe in vodila reševanja, se pravi za procesualne rešitvene rezultate. Eden izmed temeljnih namenov te učne metode je prav v njeni metakognicijski moči, da osvojijo učenci potrebne obče reševalne algoritme in procese ustvarjalnega samovodenja in samoreševanja v podobnih problemskih situacijah.

Rešitev problema, ki se sklene s formuliranjem in posplošitvijo rezultatov, v učencih izjemno deluje podkrepitveno, v njih poraja sprostitev in zadovoljstvo, kajti nič ni uspešnejšega od uspeha samega. To razpoloženjsko stanje, obogateno s pridobljenim znanjem in izkušnjami, v njih spet inducira hotenje in moči za spopade z novimi problemi. Gnanim z vedno novim notranjim problemskim nemirrom, se v njih postopno oblikuje težnja po permanentnem spoprijemanjem s problemi oziroma raziskovalni stil ustvarjalnega mišljenja in ravnanja.

Preden sklenemo poglavje o makroartikulaciji reševanja problemov, poudarimo, da je reševanje problemov pomembna in perspektivna strategija tudi pouka s pomočjo računalnika. Učencem je v pomoč predvsem zato, ker opravlja zanje potrebne računske operacije in druge usluge, potrebne za rešitev nekega problema.

Kar zadeva makroartikulacijo računalniškega reševanja problemov, je podobna naši. Običajno vsebuje naslednje stopnje:

1. definicija problema,
2. analiza problema,
3. diagram poteka reševanja,
4. pisanje programa reševanja,
5. vnos programa v računalnik,
6. testiranje programa in
7. shranjevanje programa.

Prednost računalnika je predvsem v tem, da zmore shranjevanje velikega števila najrazličnejših informacij in podatkov, njih kombiniranje, hitro dodajanje in odzemanje, selekcioniranje, sistematiziranje in rangiranje. Na podlagi te bogate podatkovne zaloge in manipulacije lahko naveže učenec z računalnikom bolj "naraven" dialog. V vsakem trenutku ga more "zaprošiti" za potrebne primarne in povratne informacije, v taki ali drugačni obliki in kombinaciji. Je pa razumljivo, česar v računalnik ni vloženo, tudi iz njega ne more. Kar zmore sam, je bogata manipulacija s podatki. Še vedno pa je učenec tisti, ki se odloči za nek problem, predvidi možne rešitve, sestavi reševalni program, izbira potrebne podatke, pri čemer v bistvu bolj on vodi računalnik kot pa računalnik njega.

Računalniško reševanje problemov omogoča individualizirano delo učencev in napredovanje glede na lastne učne zmožnosti, navodila in pomoč so ažurna, zaradi "potrpežljivosti" računalnika imajo na voljo več časa, da v miru in brez živčnosti uresničijo svoj program, napake in zmote odpravljajo sami, zato jih ne doživljajo kot neuspeh, marveč kot naravno spremljavo in življenjsko izkušnjo samostojnega reševanja problemov. Spricho tega računalniško reševanje problemov še bolj uresničuje zahtevo po aktivnem učenju, s samostojnim iskanjem in odkrivanjem rešitev, pri katerem se učenje dviga od spoznavanja in razumevanja še na stopnjo uporabe znanja in reševanja ne le šolskih, marveč tudi življenjskih problemov.

Zaradi mnogih prednosti pouka in reševanja problemov s pomočjo računalnika je v svetu veliko tovrstnih programov, predvsem za matematiko in naravoslovje. Pri nas so te prve korake naredili kemiki pred dobrimi desetimi leti s problemskim programiranjem učne enote: Sinteza in lastnosti metana (Kornhauser, Vrtačnik, Urbanc, 1980/3).

6. Sodejavniki reševanja problemov

Z makroartikulacijo so tesno povezani neke vrste "sopotniki" reševanja problemov. Gre za določene dejavnike, ki ga morejo pospeševati in zavirati. Nekateri so notranji, drugi zunanji. Notranje moremo razumeti kot relativne konstante, zunanji pa so bolj variabilni, vendar je treba poznati in upoštevati ene in druge, vsaj najpomembnejše, zaviralne in pospeševalne, da bi mogli prve slabiti, druge pa podpirati. Oglejmo si nekaj najbolj tipičnih.

6.1. Škodljivost fiksacij oziroma blokad

Za problemsko učenje so velika ovira različne fiksacije, racionalnega ali čustvenega izvora. Govoriti moremo o miselnih fiksacijah, ko reševalna misel ne sega čez običajne miselne stereotipe, o fiksaciji problemskega polja, območja, če je dogmatsko dojeto, o fiksaciji reševalnega principa, pravila, postopka, o fiksaciji čustvenega odnosa do problemskega učenja ipd. Z njimi se subjekt težko osvobaja napačnih analogij, primerjav, transferov in zamisli, trmasto vztraja pri nečem, kar zagotovo vodi v slepo ulico, a tega noče ali ne more videti oziroma priznati. Vedno znova je pod vplivom nekih, v povsem drugih razmerah pridobljenih izkušenj in postopkov, a jih nekritično prenaša na nove ali le na videz enake razmere.

Problemsko mišljenje naj bo čim bolj ustvarjalno, zasidrano v celotni učenčevi osebnosti, občutljivo za problemem, nove ideje, za originalne rešitve. Tako mišljenje je divergentno, se pravi lateralno, fluentno, fleksibilno, penetrativno, transferbilno itn. Le tako mišljenje vodi k ustvarjalnemu ravnanju, k reševanju problemskih situacij, ki ni konvencionalno, z vnaprej predpisanimi ali danimi potmi. V tem sklopu ima izjemno vlogo intuicijsko mišljenje, ki ga ni mogoče reducirati le na inteligenco in analitično obravnavanje, selekcioniranje in povezovanje informacij. Čeprav je oboje v ozadju, gre pri intuiciji vendarle za splet racionalnih in iracionalnih sestavin, med katerimi ima posebno mesto ustvarjalna fantazija. Interakcija med intuicijo, inteligenco in znanjem omogoča svojevrstno vizijo, s pomočjo katere je možno hitro zaslutiti, čeprav ne vselej zanesljivo, smer problemskega reševanja. Od tod dejstvo, da je ustvarjalnost teže racionalno obvladovati kot inteligenco, je pa veliko bolj vizionarska, in da so tisti, ki se s problemi ustvarjalno spoprijemajo, izpostavljeni pogostejšim zmotam in napakam kot pa tisti, ki se jih lotevajo s strogo konvergentno logiko.

Glede na to, da je možno reševanje problemov le z lastnimi ustvarjalnimi močmi, je dobro poznati njihov izvor. Te so rezultanta zapletenih interakcij med razvojnimi dejavniki, zlasti sposobnostmi, strukturo osebnosti, zlasti temperamenta in značaja, ter situacijsko klimo, zlasti interpersonalnih odnosov in motivacije. Na tej liniji je treba iskati vzroke za učenčevo (ne)utrujenost, ki, razumljivo, odločilno vpliva na (ne)uspešnost problemskega učenja.

Utrujenost poraja raznovrstne fiksacije in otežuje motivacijo. To še posebej velja za sklepni fazi problemskega reševanja, ko se utrujenost kumulira, časovni pritiski na učence pa stopnjujejo. V takem preganjalniškem ozračju, ki se mu pogosto pridružuje še storilnostni strah, so ustvarjalne moči učencev v veliki meri blokirane. Stresni položaji silijo učence v regresijo in v reševalne stereotipe. Svoje že tako skromne moči usmerjajo v že obvladane sheme ravnanja, v in ne v odprte, hevristične postopke. Ker se teh slabosti običajno ne zavedajo, ali vsaj ne njihovih vzrokov, se ne borijo proti njim in za zahtevnejše razumsko ravnanje, kakor tudi ne

proti "svoji naravi" in za samozavestnejšo samopodobo. Zato je treba ustvarjalne moči in lastnosti učencev razumeti kot sredstvo in cilj problemskega učenja. Nanje se ni mogoče le naslanjati, marveč jih je treba hkrati tudi nenehno in načrtno razvijati. Čustvene fiksacije se, zlasti pri šibkejših učencih, pogosto izražajo v izmikanju oziroma v minimaliziranju nelagodno občutene problemske konfliktnosti, npr. s pomočjo takih obrambnih mehanizmov, kot so: kompenzacija, prenašanje, sprevrčanje, projiciranje, regresija, odrivanje v podzavest, negiranje, sublimiranje ipd. Namesto z vzroki se ukvarjajo z njihovimi posledicami. Vsakemu učitelju so znani primeri, ko se učenec ne loteva stvari, marveč moti še sočolca, se igra, potegne v ozadje, zmanjšuje pomembnost problema, se mu izogiblje, češ da ni vreden truda ali da mu ni kos ipd.

Le nekoliko iz drugega zornega kota ugotavlja te težnje tudi O. Kunst Gnamuš, ko govori o "sistematičnem lomu med vednostjo in verjeti, željami in hotenji" (1989/9-10, str. 393). So učenci, ki se naporom spoznavanja, kar je seveda bistvo učenja, radi izognejo tako, da se zadovoljijo z že vedenim, da tiščijo problem v iracionalno, ga ne želijo videti. Do podobnih "semantičnih lomov" prihajajo učenci tudi tedaj, kadar hočejo videti v problemski situaciji le tisto, kar sami želijo, ne pa tudi tistega, kar se ne ujema z njihovimi pričakovanji. Na ta način, povedano v kibernetičnem jeziku, krepijo subjektivno informacijo in zavirajo njeno usklajevanje z objektivnim spoznanjem.

Večkrat tak odpor povzročijo resnično pretežki problemi, ali pa je ta težavnost le navidezna ali celo umišljena. Tedaj mora učitelj kopreno težavnosti spretno razkriti, reševanje problema pa organizirati tako zanimivo, da bo porajalo pri učencih zadovoljstvo iskanja in najdenja rešitve.

6.2. Individualizacija problemskega učenja

Eden izmed temeljnih odgovorov na vprašanje, kaj storiti, da bi bili vsi učenci problemsko aktivni, je: problemski pouk in reševanje problemov čim bolj individualizirati. Ta potreba še posebej izstopa, saj je znano, da poplitveni reproduktivni pouk učne razlike med učenci izravnava, ustvarjalno in intelektualno zahtevnejše učenje, kar reševanje problemov vsekakor je, jih pa razkriva in veča. Prikrivanje in zmanjševanje teh razlik je znamenje utopičnega egalitarizma, njih priznavanje in večanje, sicer na višji ravni za vse učence, pa je v skladu s človekovimi demokratičnimi pravicami do enkratnosti in različnosti.

Individualiziranje problemskega pouka in učenja more biti raznovrstno. Najprej naj bo upoštevano, katere problemske vsebine (npr. družboslovne, naravoslovne, matematične idr.) posameznim učencem bolj ležijo. Če gremo še dalje, bi jim morali prilagajati vsebinska težišča (nekateri učenci se raje ukvarjajo npr. z odnosi med vzroki in učinki, splošnim in posebnim, z razvojnimi tendencami predmetov, pojavov in procesov, z njihovimi strukturami ipd.) ter metodologijo in metode reševanja (ali bodo delali primerjalno, statistično, rekonstrukcijsko, po analogiji ipd.). Glede na te posebnosti je možno probleme bolj konkretno zaznavno ali abstraktno simbolno naravnati oziroma jim dati bolj teoretični ali bolj praktični pomen. Problemi se močno razlikujejo tudi po sestavljenosti. Enostavni dovoljujejo le posamezne pravilne rešitve in poti do njih, medtem ko dopuščajo kompleksnejši več pravilnih rešitev in po različnih poteh. Skratka, za razvijanje ustvarjalnega problemskega mišljenja je vsem učencem treba zagotoviti pestro in individualizirano izbiro problemov ter omogočiti raznovrstne poti njihovega reševanja.

Veiko individualizacijskih potreb in možnosti se povezuje s stopnjo samostojnosti učencev pri reševanju problemov. Razteza se od povsem vodenega do povsem samostojnega reševanja, pri čemer je treba biti pri učencih pozoren tako na pogosto precenjevanje kot podcenjevanje zmožnosti. Le z dobrim poznavanjem reševalnih procesov v glavah učencev je možno zanesljivo predvideti, komu bo potrebna učna pomoč.

Problemsko učenje je pod močnim vplivom individualnih posebnosti učenčevega kognitivnega stila. V njem se izražajo subjektovi osebnostni, racionalni, čustveni in fiziološki odnosi do problema. Ker so genetsko in mišljenjsko pogojeni, so ti odnosi različni od učenca do učenca, kar je treba upoštevati ne le pri problemskem, marveč pri vsakem učenju. Omenimo le nekaj teh posebnosti.

a) Učencem, ki so bolj globalno zaznavno naravnani, ne ustrezajo problemi, ki terjajo izrazito induktivno analitične pristope. Lažje sprejemajo dražljaje, informacije in rešitve v celoti. Ti učenci se kažejo vsaj navzven manj učno aktivni, imajo pa običajno bolj razvito abstraktno mišljenje. Drugače je z učenci, ki zmorejo obvladati celoto le na podlagi podrobne predhodne razčlenitve, ker je njihovo dojemanje pod večjim vplivom nazornega zaznavanja. Ti opazijo večje število podrobnosti, a jim dela težave selekcioniranje in sintetiziranje teh podrobnosti.

Oba stila je možno ocenjevati še z vidika njune (ne)odvisnosti od zaznavnega polja. "Odvisni stil se kaže v globalnem zaznavanju okolja in lastnega telesa. Zaznavno polje je nerazčlenjena enota, posameznosti so zlite z ozadjem. Posameznik težko vključuje nove elemente v zaznavne sheme. Okolje zaznava pasivno. Zaznavanje po neodvisnem stilu pa je bolj analitično in aktivno" (Pečjak, 1977, str. 136). Odvisni stil naj bi bil tipičen za pasivno osebnost, ki slabo kontrolira svoja čustva, je psihično napeta, z občutkom manjvrednosti. Temu nasproten je od "polja neodvisen posameznik", z dobrim vpogledom vase, kontrolirana in trdnjša osebnost.

Vidimo, da se problemsko reševalne posebnosti analitičnega in globalnega kognitivnega stila ne sklada jo povsem z oceno neodvisnega in odvisnega zaznavnega stila. Z vidika reševanja problemov pač ni mogoče analitičnega zaznavanja a priori povezovati z neodvisnostjo in aktivnostjo, globalnega pa z odvisnostjo in pasivnostjo.

b) Refleksivni in impulzni kognitivni stil dajeta ton (ne)premišljenosti reagiranja v problemski situaciji. Učenci z refleksivnim spoznavnim pristopom k reševanju problemov dalj časa razmišljajo, kako se bi jih lotili. Pogosto sedijo nekaj časa navidez brezdelno pred svojo nalogo. Zaradi te "neaktivnosti" jih učitelji radi priganjajo. Običajno se pokažejo ti ukrepi za neuspešne, kajti večina takih učencev načrt reševanja najprej zelo natančno predvidi v sebi, potem pa problem toliko hitreje in bolj zanesljivo rešijo kot učenci z impulznim spoznavnim stilom. Slednji težijo k hitremu, manj premišljenemu ravnanju, odločijo se za prve možnosti in se pogosto zatekajo k metodi poskusov in zmot.

c) S pravkar opisanim stilom je tesno povezano kognitivno kontroliranje, se pravi vpliv subjekta na spoznavanje oziroma na racionalno obvladovanje spoznavnih postopkov in reagiranja. Če je ta kontrola, ki je mogočno odvisna od razvitosti in sestavljenosti učenčevega spoznavnega stila in od širine duhovnega obzorja, bolj elastična, je problemsko reagiranje prilagojeno posebnostim problemske situacije, kar omogoča uspešnejše in originalnejše reševanje problemov. Taki učenci so problemsko občutljivejši, lažje sprejemajo problemska nasprotja, o njih razmišljajo, jih shranjujejo v "rezervo", gledajo na probleme širše in ne le v črno-beli optiki. Zato manj anksiozno in bolj sproščeno lotevajo problemov.

Drugače je z učenci z bolj togo kognitivno kontrolo. Ti se nagibajo k raznim fikscijam, se teže osvobajajo stereotipnih ravnanj, krivdo za neuspehe radi iščejo zunaj sebe. Ker težijo k takojšnji jasnosti in preglednosti, teže dojemajo nasprotja, zato se jim izogibajo.

d) Intuitivni in realni spoznavni stil, ki se močno navezujeta na divergentno in konvergentno mišljenje, določata obseg in še zlasti globino problemskega reševanja. Pri prvem se mišljenje veže na domišljijo in imaginarnost, ki omogočata ustvarjalnejše pristope kot pri drugem, ki je pogosto ujet le v zaznavno realnost, strogo logiko in v induktivno sklepanje.

e) Pomembna je konceptualizacija problema, se pravi, kako si učenci rešitev zamišljajo: katerim odnosom problemske situacije dajejo prednost, so pozorni le na njene deskriptivne ali tudi kategorialne sestavine, je njihov reševalni pristop širši ali ožji, celovitejši ali delen, kompleksnejši ali poenostavljen itn. Te alternativne možnosti so odvisne predvsem od problemske razvitosti učencev.

S kognitivnimi stili se, z enim bolj, z drugim manj, povezujejo tudi čustvene in osebnostne značilnosti učencev. Od teh je močno odvisna učenčeva zbranost, doživljanje, motivacija, rizikobilnost, kakor tudi morebitne frustracije.

Poznavanje omenjenih kognitivnih in drugih spoznavnih posebnosti učencev omogoča učitelju optimalno načrtovanje problemskih učnih vsebin, dimenzioniranje njihovega obsega in globine, sugeriranje najprimernejših metodičnih postopkov, reguliranje učne pomoči, motiviranje, diferenciranje in individualiziranje problemskega učenja, kakor tudi organiziranost učencev.

V poštev pridejo vse socialne učne oblike. Frontalna zlasti pri uvajanju učencev v reševanje problemov in v problemski pouk sploh, ko je večini učencev potrebna kontinuirana in neposredna pomoč učitelja. Kot sicer, tudi tukaj frontalno delo otežuje individualizacijo in pasivizira zlasti šibkejše in zmožnejše učence. Zaradi tega je nujno čim prej seči tudi po posrednih učnih oblikah. Posamezniška se še posebej obnese pri problemih, ki jih je možno reševati na več načinov. Vsak učenec si izbere sebi primernega, na koncu pa skupinsko razpravljajo o vseh možnih poteh, njihovih prednostih in pomanjkljivostih ter seveda o dobljenih rezultatih. Tudi sicer bo kombiniranje individualnega reševanja s skupinskim pogosto dobrodošlo. Če reševanje problema takoj naložimo skupini, se dogaja, da ga monopolizirajo najuspešnejši člani skupine, drugi pa jim bolj ali manj pasivno sledijo. Zato je dobro, če del skupinskega reševanja opravi vsak učenec zase, kar gotovo prispeva h kvaliteti sklepne diskusije. Enako uspešno je parno reševanje problemov, ki omogoča večjo učno aktivnost vsakega učenca in enostavnejšo učno organizacijo. V poštev pride tako pri reševanju problemov v razredu, v laboratoriju, delavnici, na šolskem vrtu, kot tudi pri seminarskih in projektnih zunajšolskih učnih zadolžitvah.

6.3. Vloga učitelja

Dviganje obče in še zlasti znanstvene ter ustvarjalne ravni pouka je odvisno od mnogih dejavnikov, med katerimi je odločilen učitelj. Ustvarjalne zmožnosti učencev morejo razvijati le ustvarjalni in demokratični učitelji. Raziskave kažejo (npr. Žagar, 1987, str. 44), da so dosegli učenci avtokratičnih učiteljev sicer boljše rezultate pri ocenjevanju konkretnega znanja, s konvergentnim mišljenjem v ozadju. Po drugi strani pa so pokazali učenci, ki so ji poučevali demokratični učitelji, bistveno boljše učne rezultate, ko je bilo treba znanje ustvarjalno preoblikovati in uporabiti na nov način.

Učiteljeva vzgojno izobraževalna vloga je praviloma izredno dinamična, polna vnaprej predvidenih, a še več trenutnih, spontanih odločitev, običajno problemskih, s tem pa tudi ustvarjalnih. Ni nikakršna fraza, da sodi uspešno učiteljevanje med intelektualno najzahtevnejše in izjemno inspirativne oziroma kreativne poklice. Makarenko ni zaman proglašal pedagoško mišljenje za najbolj dialektično mišljenje, učitelja pa malodane za "čarovnika", ki se znajde v vsakem položaju in najde najustreznejše rešitve.

Katere in kakšne bodo te odločitve in rešitve, je v prvi vrsti odvisno od njegovega že omenjenega vzgojno-izobraževalnega koncepta, se pravi, kje in v čem vidi glavne cilje in naloge učnega procesa in kako jih razume. Tisti, ki jih vidi le v informativni vlogi šole, jih gotovo ne bo povezoval s problemsko učno inovacijo. Mnogi učitelji, in to na vseh šolskih ravneh, niso prepričani, da je kaj bistveno boljše, če učenci z reševanjem problemov samostojno prihajajo do novih spoznanj, sposobnosti, spretnosti in lastnosti. Nekateri celo menijo, da je tako učno delo časovno potratno, šibkejše učence pa izpostavlja mnogim nepotrebnim neuspehom in frustracijam.

To so seveda usodne dileme, na katere mora vsak učitelj sam najti odgovor. V tem je eden izmed najpomembnejših problemov sodobne šole, kajti, če naj spodbuja učitelj v učencih progresivne spremembe, zlasti v smislu problematiziranja mišljenja, vrednotenja in ravnanja, mora segati po vedno novih tem namenom ustreznih vzgojno-izobraževalnih sredstvih, vsebinah, nalogah in postopkih. Ali in kako mu bo to uspelo, je v končni posledici odvisno od tega, v kolikšni meri je njegov celokupni vzgojno-izobraževalni koncept problemsko naravnan in odprt za vedno nove, uspešnejše vsebinske ter didaktične novitete.

Vlogo učitelja pri takem pouku smo že večkrat omenjali, podrobneje pa bi jo morali razčleniti posebni didaktiki, vsak za svoj učni predmet. Če jo posplošimo, jo moremo osredotočiti predvsem na naslednje naloge:

- a) znanstveno logična obsega načrtovanje in izbiranje problemskih učnih vsebin ter oblikovanje problemskih učnih situacij,
- b) psihološka, katere težišče je motiviranje učencev ter predvidevanje, kako bodo, glede na njihove individualne posebnosti, reagirali na problemsko učenje, in
- c) didaktična, ki se nanaša na izbor potrebnih metod, postopkov in sredstev za individualizirano problemsko učenje, na usmerjanje tega učenja in na učiteljevo (ne)posredno interveniranje. Lahko se strinjamo z Mahmutovom (1963/5, str. 12), da je izbiranje in problemsko oblikovanje učnih vsebin ter organiziranje problemskega učenja ena izmed najzahtevnejših in najodgovornejših didaktičnih funkcij učitelja, "eno izmed dostojanstev mojstrstva pedagoškega dela".

Delni pokazatelji, celovitejših pa tako nimamo, kakšen je odnos naših učiteljev do problemske učne inovacije in v kolikšni meri so zanje usposobljeni, niso spodbudni. M. Džordžević in D. Janković (1984/4, str. 264) sta anketirala 21 nižjih osnovnošolskih učiteljev fizike, da bi ugotovila njihove sposobnosti za pretvarjanje neproblemskih nalog v problemske in nasprotno ter za oblikovanje problemskih nalog na podlagi danih podatkov. Le okoli 60% učiteljev je znalo neproblemske naloge povsem ali delno preoblikovati v problemske, nekaj odstotkov manj učiteljev pa tudi problemske v neproblemske naloge. Še slabše so se odrezali učitelji pri oblikovanju problemskih nalog na podlagi potrebnih podatkov, saj je zmoglo ta ustvarjalni napor le okoli 46% anketiranih učiteljev.

Do podobnih rezultatov so prišli tudi tuji raziskovalci. Na podlagi večjega števila tovrstnih raziskav je Koskenniemi (1971, str. 154) ugotovil, da tako učiteljski kandidati kakor tudi učitelji z daljšim poklicnim stažem slabo poznajo cilje sodobnega pouka ter iz njih izhajajoče potrebe po problemskem učenju. Zanimivo in hvaležno raziskovalno področje tudi za naše metodike, čeprav njihovi rezultati najbrž ne bi bili bistveno drugačni. Zato so, kajpak s previdnostjo, uporabni tudi za naše razmere.

Ni treba posebej poudarjati, da brez boljšega predmetnega in pedagoškega usposabljanja ne bo mogoče zadovoljivo dvigniti "didaktičnega koncepta" učiteljev ter izboljšati njihove vzgojno-izobraževalne prakse. Bistvo tega koncepta in mišljenja je, da se čuti učitelj odgovornega za učne situacije, kot njihov (so)oblikovalec, da jih je sposoben zavestno presoјati in se po konfrontacijah z različnimi didaktičnimi alternativami odločati za najustreznejše, med katerimi bodo problemske zagotovo na prvem mestu.

Pri oblikovanju učiteljevega didaktičnega koncepta in mišljenja ima, zlasti z vidika problemske učne inovacije, pomembno vlogo njegova splošna inteligentnost. To je razumljivo, če upoštevamo sicer nekoliko zastarelo opredelitev, da je bistvo človekove inteligentnosti v zmožnosti hitrega znajdenja v novih, predvsem problemskih situacijah. V kolikšni meri so problemske učne sposobnosti pogoјene po dispozicijah, nadalje, ali so univerzalna zmožnost, ki se operacionalizira na tem ali onem področju, ali pa gre za diferencirano zmožnost, ki se razvije le na nekem, denimo, didaktičnem območju, to so vprašanja, s katerimi se ukvarja psihologija. Iz našega zornega kota pa je izjemno pomembno, da bi se odločali za učiteljski poklic ne le ljudje z "materinskim srcem", ki je sicer dragoceno, marveč tudi z ostrim ustvarjalnim intelektom. Z množičnim uvajanjem problemske učne inovacije se bo treba posloviti od laične predstave, da je lahko učitelj vsakdo, ki ima rad otroke, smisel za pedagoško delo in izobrazbo, ki je za kako stopnjo iznad učenčeve. Za razvijanje ustvarjalnih učencev je to veliko premalo.

Pa vendar, le naravna problemska intuicija oziroma danost hitrega akceptiranja in analitičnega uvidenja problemskih situacij še ne zadostuje. Dopolniti jo je treba s temeljitim teoretičnim informiranjem bodočih učiteljev o problemski učni inovaciji in z vežbanjem problemskega reagiranja, identificiranja in aktiviranja najustreznejših reševalnih postopkov. Za te namene so npr. primerne take vaje, ko so učitelji ali učiteljski kandidati postavljeni pred probleme, katerim morajo z lastnimi duševnimi močmi in izkušnjami izoblikovati učne cilje in najti sredstva ter postopke, s katerimi so uresničljivi. Ta neposredni aktivni kontakt s problemskim poljem stvarnosti je ena izmed temeljnih značilnosti skustvenega učenja, ki bi moralo biti pri usposabljanju nučiteljev in njihovem poklicnem delu veliko pomembneje soudeleženo. V poklicu in še posebej med študijsko prakso (hospitacije, poskusno nastopanje, pripravništvo) bi morali učitelji in bodoči učitelji zavestno nadzirati svoj metodično didaktični stil poučevanja ter sproti analitično registrirati, ali, s čim in kako so spodbujali učence k problemskemu razmišljanju, ali pa le k pasivnemu poslušanju. Učitelji, ki so procese reševanja problemov sami preizkušali in doživljali, so jih kasneje pri sebi in učencih bolj zaznali, razvijali in vodili kot tisti učitelji, ki teh izkušenj niso imeli (Aebli in dr., 1986/5, str. 617).

Od bodočega učiteljevega pedagoškega okolja je v veliki meri odvisno, ali bo med študijem pridobljene problemske vednosti in izkušnje še naprej razvijal, ali pa bodo še te zamrle. To se rado dogaja, če je zbornica gluha za problemsko učno inovacijo, kar največkrat pomeni, da sta brez posluha zanjo ravnatelj in šolski svetovalni delavec in da učitelj tudi v zunajšolskih strokovnih službah ne najde potrebne podpore.

6.4. Problemska (na)vodila

Problemsko orientirani pouk, a še zlasti metodo reševanja problemov, si je težko zamišljati brez (ne)posredne pomoči učencem. Ena izmed njenih oblik so tudi pravila in (na)vodila. Obnesejo se predvsem pri začetnem uvajanju problemskega pouka in za šibkejšje učence. Kasneje in za zmožnejše učence je treba "strogo reglementiranje" postopno nadomeščati z raziskovalnim učenjem, pri katerem učenec čim bolj samostojno rešuje probleme.

Vendar tudi zdaj (na)vodil ni mogoče opustiti, spremeni pa se njih oblika in pomen. Sploh se jim namenja v zadnjem obdobju velika didaktična pozornost, kajti vsaka učna dejavnost, zlasti zahtevnejša, je tako ali drugače odvisna od njih. Zato jih intenzivno raziskujejo, za različne učne predmete in na različnih šolskih stopnjah (Aebli in dr., 1986/5, str. 618). Hvaležno področje tudi za naše posebne didaktike.

Učenčevo učenje naj bi bilo čim bolj ciljno naravnano. Na tej poti je večkrat veliko vmesnih podciljev, ko vsak prejšnji pogojuje uresničitev naslednjega. Ravnanje znotraj posameznih učnih korakov za učence praviloma ni problematično. Težave se pojavijo pri načrtovanju reševanja kompleksnejših problemov in pri uravnavanju posameznih korakov h končnemu cilju. Kolikor bolj so začetna in vmesna ravnanja oddaljena od njega, toliko težje je učencem razumeti sam končni cilj, kakor tudi začetna in vmesna učna ravnanja. Naloga reševalnih pravil in (na)vodil je prav v tem, da olajšajo razumevanje odnosov med podrejenim in nadrejenim, med delnimi in končnim ciljem. Zato mora imeti učitelj analitičen pregled čez celoten potek reševanja nekega problema. Skrbeti mora zlasti za to, da bodo učenci delne korake uresničevali v pravi smeri, vendar tako, da jih ne bo omejeval v njihovi samostojnosti. Pri tem si pomaga tudi z različnimi (na)vodili.

Med njimi so zlasti pomembna reprezentančna (na)vodila (Aebli in dr. 1986/5). Njihov namen je, da učenci problem čim bolj identificirajo. Učence spodbujajo, naj si v problemski nalogi bistveno podčrtajo, ne bistveno pa prečrtajo, izpišejo, posamezne manj znane izraze, izdelajo tabelo, mrežo pojmov, diagram, model ipd., kar omogoča hitro in pregledno vizualno eksploracijo podatkov.

Marsikatera reprezentančna količina, podatek ali domneva se izkaže za napačno. Zato naj segajo učenci najprej po bolj nevtralnih in lažje korigirajočih reprezentacijah, npr. izpisovanje in zapomnitev pomembnih dejstev, medtem ko ostane njihovo strukturiranje še odprto. Te je lažje spreminjati kot pa zahtevnejše reprezentance, npr. reševalno drevo ali diagram. Bolj je specifična neka predstavitev problema, težje jo je korigirati. Ker nobena ne zadovolji vseh zahtev in potreb, naj bo več raznovrstnih.

Reprezentančnim so podobna "heristična" (na)vodila, katerih namen je pojasniti učencem povsem neznane problemske situacije. V poštev pridejo taka vprašanja: "Kaj je znano?", "Kaj ni znano?", "Kako se glasijo pogoji reševanja?", "Si upošteval vse bistvene podatke, ki so dani v nalogi?" Taka (na)vodila usmerjajo učenčev miselni tok identificiranja problema, a mu ga ne razkrijejo, saj mu le pomagajo, da si sam ustvari predstavo o neki problemski situaciji. Na ta način tudi ugotavljamo, kako učenec problemsko misli, in sicer z nenehnim stikom z njegovim miselnim potekom. Primerni so taki impulzi: "Kaj si s tem mislil?", "Razmišljaj na glas!", "Kje si nasedel?" S tem navajamo učence na uzaveščanje miselnih in reševalnih procesov in na njih preverjanje, presojanje in spreminjanje.

Podobna so "enkodirna" (na)vodila, namenjena zapomnitvi važnih podatkov, npr. učenci naj tekst problema dvakrat preberejo in glasno ponovijo. Sam zapis problemskih podatkov ali vmesnih rezultatov se pogosto pozabi, ker so le zunanje reprezentirani.

Pomembna so delovna (na)vodila, namenjena zagotavljanju dobrih delovnih razmer (osvetlitev, mir...), pravilni razdelitvi časa, rabi učnih pripomočkov ipd., in še zlasti motivacijska (na)vodila. Učenca spodbujajo k samomotiviranju, mu pomagajo, da ostane pri reševanju problemov miren, sproščen, da razume napake kot naravne spremljevalke dela itd.

Svojevrstna so "gasilska" (na)vodila za preprečevanje in odstranjevanje napak problemskega reševanja. Lahko so objektivna, naravni sestavni del raziskovalnega rizika, v šoli pa je več subjektivnih. Npr. učenec ne razume problema v celoti ali le nekega dela, denimo, vmesnega izida, pa zato ne ve, kako zastaviti naslednji rešitveni korak. (Na)vodila, ki sledijo, morajo biti določena, npr.: "Če ne veš, kaj pomeni vmesni izid, premisli, kaj pomenijo količine, ki si jih uporabil pri izračunu vmesnega rezultata." Ali: "Če ne veš, kako naprej, si oglej rešitveni načrt in se ravnaj po njem!"

Ozadja rešitvenih zablod in napak morejo biti zelo zapletena, čeprav je od poznavanja le-teh odvisno njihovo odstranjevanje in preprečevanje. Kolikor bolj jasno bodo definirana, toliko lažje jih bodo učenci obvladovali. Zlasti je pomembno, da poznajo cilj reševanja in da vedo, kako poteka dobro reševanje problemov. Zato jim je treba to vedenje nenehno obujati. Demonstriranje dobrega problemskega razmišljanja in ravnanja učitelja, je pomembno sredstvo tega namena.

6.4.1. Reprezentančna (na)vodila

Nekoliko bolj podrobno si oglejmo reprezentančna (na)vodila. Webli (1986/5, str. 621) jih konkretizira v naslednji problemski nalogi. Afganistanski pastir pase govedo in ovce. Govedo potrebuje 57 litrov, ovce pa 38 litrov vode dnevno. Iz vodnega izvira priteče dnevno 180 litrov vode. Pastirjev oče bi tod mimo, na poti v prodajo, želel prignati čredo koz, ki bi popile 350 litrov vode. Glede na to, da je trenutno na voljo le 90 litrov vode, nastane vprašanje, kdaj naj očetove koze preidejo ta pašniški prehod. Za rešitev tega problema je učencem mogoče pomagati z raznovrstnimi (na)vodili.

a) Učencem bodo v pomoč *strukturna (na)vodila*. Njihov cilj je: usmeriti učence v čim bolj poglobljeno razumevanje v tekstni nalogi opisanih procesov, odnosov in ravnanj. Ta navodila naj v zgornji nalogi pomagajo učencem uvideti "je-stanje" oziroma bistvene danosti problemske situacije, njeno strukturo, da bi se na tej podlagi mogli vprašati, kdaj je možno doseči "naj-bi-stanje".

Problem je osredotočen na vprašanje: kdaj...? Sprašuje, kaj morata vedeti oče in pastir. Zato najprej sugestija učencu: "Podčrtaj vprašanje. (Kdaj lahko koze preidejo pašniški prehod?)." V naslednjem koraku mora učenec jasno zagledati cilj problemskega reševanja, torej: "Premisli, kdo si to vprašanje zastavlja in kaj načrtuje." (Oče želi peljati koze na trg). Tretje (na)vodilo naj učenca usmeri na pogoje, ki morajo biti izpolnjeni za uspešen potek problemskega reševanja: "Kaj je potrebno, da bi namen lahko bil izpolnjen?" (Dovolj vode). Kot naslednje je treba "naj-bi-stanje" (potrebno količino vode) zoperstaviti "je-stanju" (Koliko vode je trenutno na voljo): "Razmisli, zakaj oče ne more takoj storiti, kar bi želel?" oziroma: "Kaj je že zagotovljeno?" Od tod usmeritev pozornosti učenca na potrebne spremembe: "Kaj se mora še zgoditi?" Vprašanje; "Kaj vse vpliva na uresničitev namena?" sili učenca k identificiranju fizikalnih količin in k vzpostavitvi medsebojnih odnosov med njimi.

b) (Na)vodila pomembnosti količin so namenjena poglobljenemu razumevanju problemske situacije in problemskemu ravnanju. Zato so blizu problemsko strukturnim, le da vodijo bliže k matematizaciji problemskih količin.

V zgoraj navedeni problemski nalogi so podatki različne vrednosti. Njihova pomembnost je odvisna od že podčrtanega vprašanja naloge. Učenec naj loči med pomembnimi in nepomembnimi količinami, zato (na)vodilo: "Podčrtaj vse pomembne količine." S tem učenec razmisli o vsaki količini, ali je neposredno ali posredno povezana s končnim rezultatom, naš impulz pa bo: "Najdi za vsako količino smer njenega vplivanja in ugotovi, zakaj je pomembna." Številčna vrednost količin bo postala večdimenzionalna. Učenec razsoja na relaciji "kaj-bi-bilo-če", kako morebitna večpomenskost količin vpliva na vmesne izide in končni rezultat. Ko so te soodvisnosti znane, jih učenec pisno grupira po njihovi skupni pripadnosti. Če učenec ne more ugotoviti objektivne vrednosti neke količine, bo včasih koristno (na)vodilo, naj jo podvoji ali potroji. Povečana bo prej razkrila, kolikšen je njen vpliv na iskano neznanko. Je pa treba paziti, da učenci tega večanja ne počno mehanično. Naj jim le pomaga ugotoviti in razumeti, po katerih danostih naj se reševanje problema ravna oziroma, kakšni so odnosi med objektivnim ciljem naloge, njenimi razpoložljivimi podatki in rešitvenimi operacijami.

c) S pomočjo skicnih (na)vodil bodo učencem stvarne količine in njihove soodvisnosti grafično predstavljene, kar vpliva na njihovo lažjo vizualizacijo. Predstavitev pomembnih podatkov v diagramu množic vzpostavlja most med funkcionalnim razumevanjem stvarnih povezav in njihovo matematizacijo.

Pri nastajanju diagrama naj (na)vodila usmerjajo učence, da odnose med deli označijo z vrisanimi krogi, da količine z dvojno vrednostjo povežejo z dvojno črto, da predstavijo tudi vmesne rezultate, ipd. Npr.:

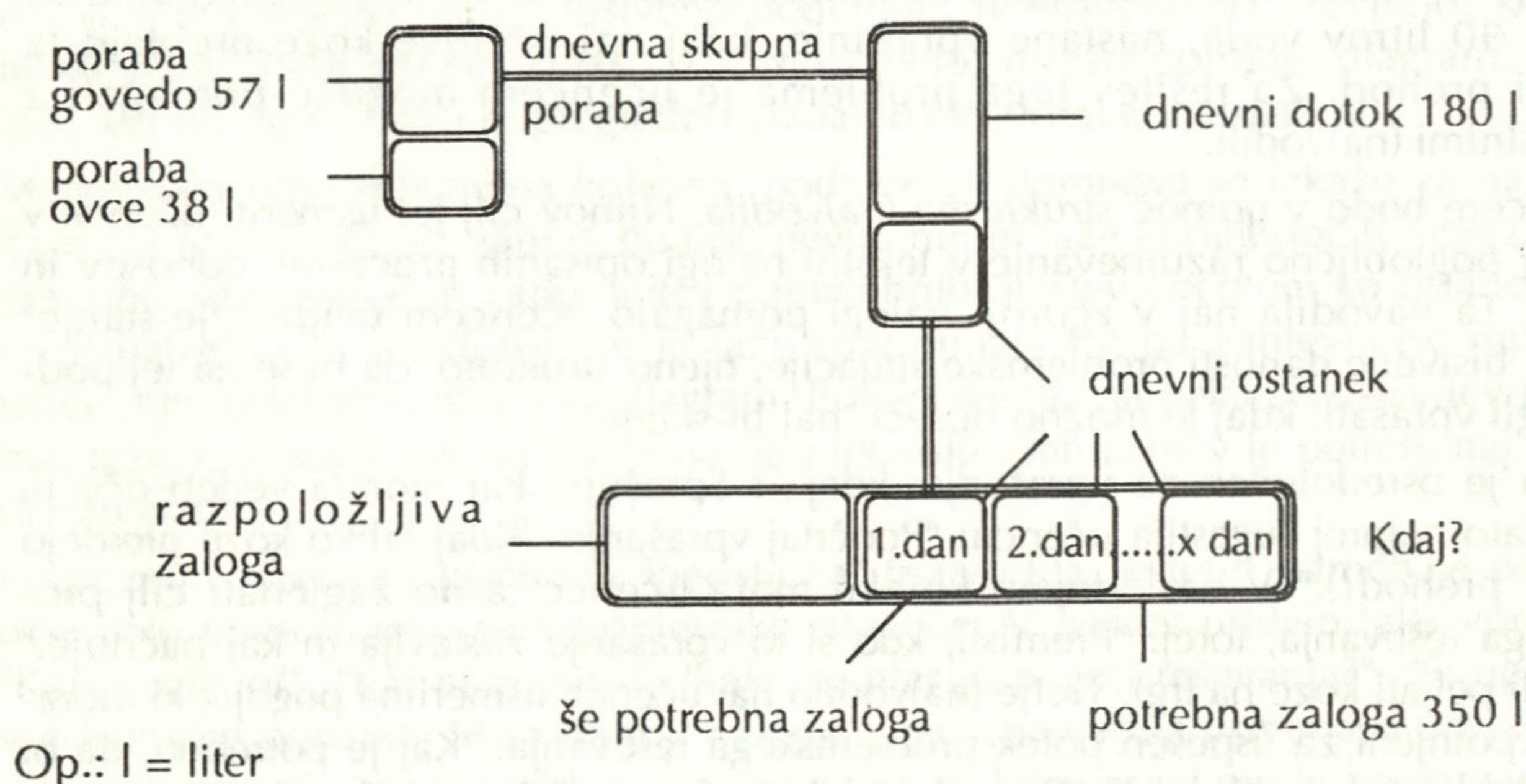
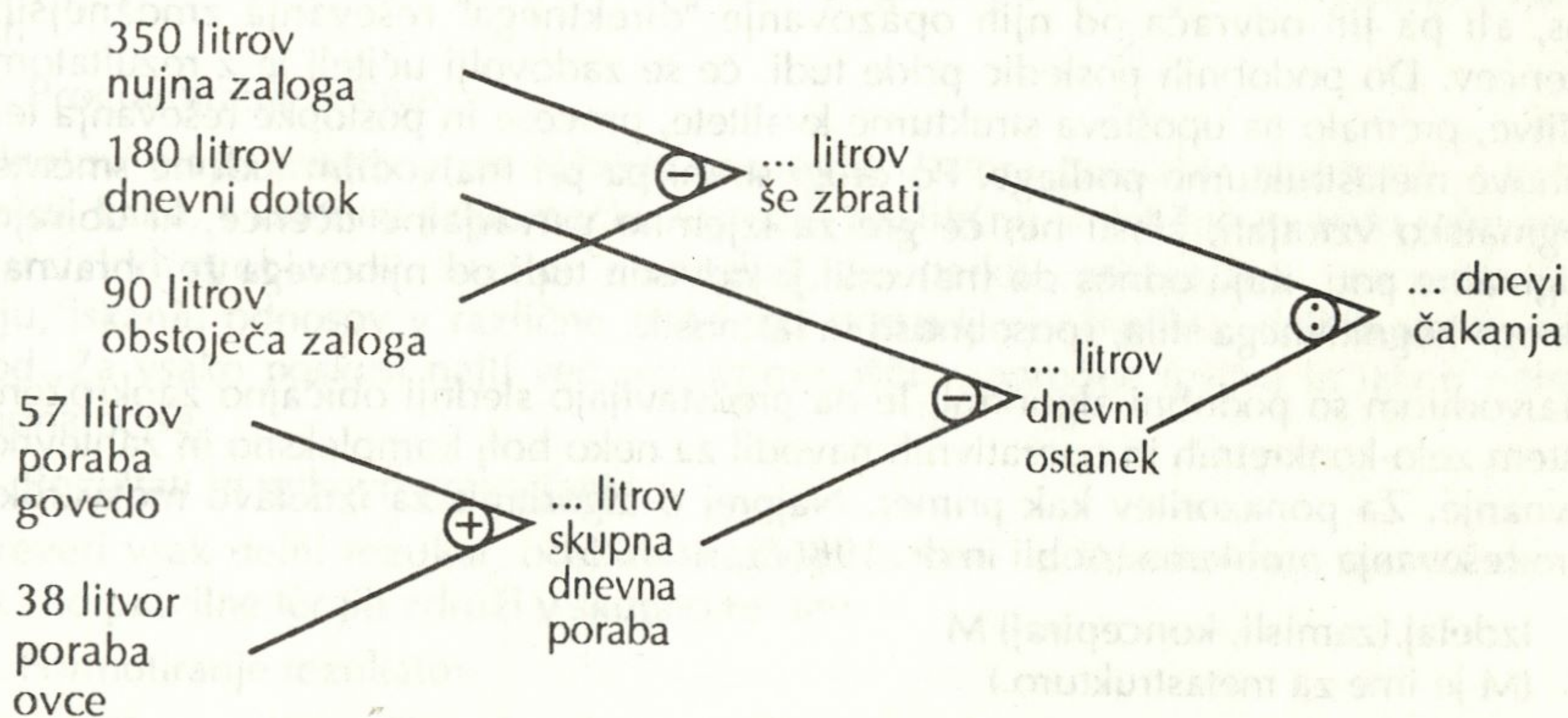


Diagram omogoča ikonično predstavitev glavnih sestavin problemske situacije, njihove soodvisnosti kot tudi predoperativno strukturo rešitve. Da bi bilo možno resnični pomen posameznih količin hitro rekonstruirati brez vračanja na tekst, so množice označene s številčnimi vrednostmi, le zaporednost operacij reševanja je v diagramu še vedno odprta. Tak diagram pride v poštev pri vseh problemskih nalogah, v katerih imamo opraviti z različnimi fizikalnimi količinami.

d) Strukturo neke problemske naloge je mogoče predstaviti tudi v obliki drevesnih (na)vodil (Baumregel). Dane količine so listi, reprezentančne zveze veje, končni rezultati pa korenine. Spodaj predstavljeni diagram za rešitev zgoraj omenjene naloge obsega dva koraka:

- Najprej je treba vse podatke zapisati drug pod drugega na levem robu lista, ki predstavlja drevesne liste. Zapisani so zgoščeno, da jih ne bi bilo treba vedno znova iskati v tekstu naloge.
- Načrt reševanja nastaja z leve proti desni. Vejna rogovila vsebujejo računska znamenja ($-$, $+$, $:$) za vrsto računske operacije. Vmesni rezultati so ovrednoteni, niso pa še izračunani. Na kraju (korenine) sledi predvideni rezultat rešitve. Učenci naj nastajanje načrta glasno spremljajo, vmesne neznanke, redkeje tudi že rezultate, pa nenehno medsebojno primerjajo.

Primer diagrama:



(Na)vodila so lahko širša, splošnejša, ali ožja, posebna. Običajno je tako, da so tista, ki so namenjena temeljni orientaciji reševanja problemov, npr.: "Identificiraj bistveno v problemski situaciji!", splošnejša in zato širše uporabna, ker se ne spuščajo v konkretno problemsko strukturo. Kolikor bolj opušča neko (na)vodilo konkretne elemente določenega problema, toliko splošnejša je njegova uporabnost, a revnejša moč usmerjati učenčevo povsem konkretno problemsko ravnanje.

Nasprotno pa velja za posebna (na)vodila. Njihova operativnost je večja, transfer pa manjši. Če v problemski situaciji ni tiste strukture, na katero se neko posebno (na)vodilo nanaša, je brez pomena tudi to (na)vodilo.

Ilustrirajmo prehajanje posebnih (na)vodil v splošna spet z "afganistansko" problemsko nalogo:

- Določi "je-stanje" in "naj-bi-stanje" ter preudari, kateri postopki so potrebni, da bi bil cilj dosežen. Vprašaj se, kolikšen čas je potreben, da bo dosežena "naj-bi-vrednost".
- Določi stanje in potrebne postopke v problemski situaciji in se vprašaj, katere količine je treba izračunati.
- Določi bistvene danosti problema in se vprašaj po nepoznanem.

Pri omenjenih (na)vodilih splošnost postopoma narašča, z njo pa se oži njihova operativna določenost.

Splošnejša (na)vodila pridejo v poštev predvsem tedaj, kadar je učenec sposoben specifične elemente problemske situacije sam uvideti in razumeti. Kljub temu so potrebna, ker privzdignejo tiste notranje, zunanje in motivacijske elemente problemske situacije in soodvisnosti, ki bi jih učenci vendarle mogli spregledati.

Ne smemo zanemariti dejstva, da se učenci (na)vodilom radi izogibljejo oziroma da jih ne upoštevajo dovolj. To posebej velja za reprezentančna (na)vodila (izdelava makroartikulacije, diagrama reševanja ipd.), ki terjajo od učencev precej intelektualnih moči in časa, neposrednih rezultatov pa še ni. Zato se jim zdijo odveč, kajti zanje štejejo le čimprejšnje rešitve.

Ta občutja se pojavljajo pri zmožnejših in šibkejših učencih. Zmožnejšim se zdijo diagrami reševanja odveč, ker mislijo, da zmorejo rešitve tudi brez njih. To je sicer velikokrat res, a ne vselej. Šibkejši učenci pa tem (na)vodilom običajno sami niso kos, ali pa jih odvrča od njih opazovanje "direktnega" reševanja zmožnejših učencev. Do podobnih posledic pride tudi, če se zadovolji učitelj le z rezultatom rešitve, premalo pa upošteva strukturne kvalitete, procese in postopke reševanja ter njihove metastrukturne podlage. Po drugi strani pa pri (na)vodilih tudi ne smemo dogmatsko vztrajati, zlasti ne, če gre za izjemno ustvarjalne učence, ki ubirajo originalne poti. Kajti odnos do (na)vodil je odvisen tudi od njihovega že obravnavanega kognitivnega stila, sposobnosti in lastnosti.

(Na)vodilom so podobni algoritmi, le da predstavljajo slednji običajno zaokroženi sistem zelo konkretnih in operativnih navodil za neko bolj kompleksno in zahtevno ravnanje. Za ponazoritev kak primer. Najprej o algoritmu za izdelavo metastrukture reševanja problema (Aebli in dr. 1986/5, str. 625):

1. Izdelaj (zamisli, konceptiraj) M
(M je ime za metastrukturo.)
2. Izdelaj M v obliki R
(R označuje oblike metastrukture, npr. reševalno drevo, reševalni diagram ipd.)
3. Če B, potem izdelaj M v obliki R1
(R1 pomeni reševalno drevo, B označuje določene objektivne ali subjektivne reševalne pogoje.)
4. Če B, potem izdelaj M v obliki R1, pri čemer izpelješ O na G
(O označuje določeno reševalno operacijo, G pa eno ali več danosti v problemski nalogi, na katero se O nanaša in jih mora upoštevati.)

Algoritem 1 in 2 sta jasna. Gre za to, da dobi učenec jasno shematično predstavo o podatkih problemske naloge, se pravi, da izdelava drevo reševanja. Seveda zmore to le, če obvlada te metastrukture in če jih zna aplicirati na nove razmere, podatke in

druge danosti. Pod 2 gre preprosto za oblike metastrukture, npr. reševalno drevo, reševalni diagram ipd.

Algoritem 3 vnaša nov element. Razkriva pogoje, pod katerimi bo učenec izdelal konkretno metastrukturo reševalne naloge. Pogoji reševanja so lahko subjektivni (npr. pomanjkljivo znanje) ali objektivni, vezani na konkreten tip naloge. Tako je npr. pri fizikalni problemski nalogi nujno upoštevati neko splošno fizikalno pravilo ter poznati pogoje uspešnega reševanja. Pogosto pri pouku niso določeni, zato učenec ne ve, kdaj je primerna določena oblika reševalne metastrukture. Le-to avtomatično predpisati pa je še slabše, ker učenci zadano oziroma zaukazano radi odklanjajo.

Navodilo 4 dodatno poudari, katero operacijo ali operacije naj učenec izpelje in s katerimi danostmi problemske naloge so kompatibilne.

Za primer bolj celostnega algoritmiziranja reševanja problemov navedimo še nekoliko razširjena Meyerjeva (1968, str. 78) algoritmična navodila.

1. Analiza

Poskusi razumeti problemsko nalogo. Zato se potruj, da vzpostaviš čim bolj naklonjen odnos z nalogo. Analiziraj nalogo, njene sestavine in odnose med njimi. Izoblikuj temeljno problemsko vprašanje in poskusi najti vsaj glavno misel in njen smisel.

2. Poskusi in preveri

Prepričaj se, ali so tvoje informacije in izkušnje dovoljšnje, če ne, ugotovi, katere ti manjkajo in kje jih boš iskal: v literaturi, v pogovoru z učiteljem, sošolcem, s starši itn.

3. Programiranje rešitve

Ugotovi etape reševanja in njihovo zaporedje. Katere parcialne probleme je treba rešiti, kako, s katerimi pripomočki. Uporabi analitično sintetično metodo reševanja parcialnih problemov. Sezi po analogijah, poudarkih, prilagajanju, poenostavljanju, iskanju odnosov v različne smeri, po postavljanju hipotez, delnih vprašanjih ipd. Za vsako poskusi najti več odgovorov, išči vzporedne rešitve in izberi najracionalnejše.

4. Rezultati in njihovo preverjanje

Preveri vsak delni rezultat, odstrani napačne rešitve in izpostavi ter razvrsti domnevno pravilne ter jih združi v skupno rešitev.

5. Formuliranje rezultatov

Posploši temeljne rešitve in jih formuliraj v najdeno spoznanje. Primerjaj ga z izhodnim temeljnim preblemskim vprašanjem. Preveri rešitev v praksi in jo po potrebi še izpopolni.

6. Pogled nazaj

Predelaj še enkrat celoten potek reševanja in analiziraj vzroke za napake, ki so se pojavljale.

7. Razvijanje problemskih učnih zmožnosti

Že med tekstom se ni bilo mogoče izogniti kakemu poudarku, da učencem problemske učne zmožnosti niso dane same po sebi, marveč jih je treba nenehno in sistematično razvijati. Da je to možno, danes ni več sporno. Celo osebnostne lastnosti, potrebne za uspešno reševanje problemov, npr. samopodoba učencev, je možno spreminjati. Nemški raziskovalci so razdelili učence 8. razredov obvezne šole na samozavestne in nesamozavestne. Z njimi so izvajali enak program urjenja problemskih zmožnosti, le da so pri slednjih vplivali tudi na njihovo samozavest. Rezultati so pokazali, da so nesamozavestni izboljšali ne le reševalne rezultate, marveč tudi svojo samopodobo. Podoben eksperimentalni rezultat navaja M. Colgrove (Kvaščev, 1980, str. 146). Že instrukcija: Pri reševanju problemov se držite lastne originalnosti, je pripomogla, da so dosegli študenti boljše reševalne rezultate.

Kot za vsako učno dejavnost je usposabljanje učencev tudi za ustvarjalno problemsko učenje odvisno v prvi vrsti od njihove motiviranosti. Le-ta bo najuspešnejša tedaj, če se bo naslanjala na konkretne problemske učne zmožnosti, izkušnje in potrebe učencev. Izhajati mora iz predpostavke, da učenci že razpolagajo z določenimi dobrimi in slabimi učnimi navadami ter izkušnjami. Prve je treba spodbujati, druge pa preprečevati. Ker je večina učencev prepričanih v zadostnost svojih reševalnih zmožnosti, se izogibajo naporom, močem in času, ki bi jih morali vložiti v nove. Prednosti teh jim je treba konkretno predočiti.

To moremo opraviti ob učencem že znanih, ali pa novih problemskih nalogah. Ob novih reševalne instrukcije, nasvete, (na)vodila ipd. učenci lažje sprejemajo, ker si obetajo od njih nove koristi. Vendar je možno doseči podoben motivacijski rezultat tudi, če rešuje učenec problem z njemu že znanimi postopki in vodili, učitelj pa si prizadeva, da bi ga pripravil do čim bolj intenzivnega razmišljanja, opazovanja in samoocenjevanja svojih reševalnih procesov. Reither (Aebli..., 1986/5, str. 630) je ugotovil, da že opozarjanje učencev na razmišljajoče reševanje problemov dvigne njihovo učno motiviranost in uspešnost. Do podobne ugotovitve, ki jo bomo kasneje dokumentirali, je prišel tudi sovjetski didaktik V. V. Zabotin.

Izhajajoč iz neposrednih reševalnih izkušenj učencev, more učitelj vplivati nanje na dva načina. Največkrat izrabi učenčeve neposredne reševalne zagate in nanje naveže povsem konkretno, pretežno parcialno pomoč. V teh primerih učenec običajno ni le močno motiviran za pomoč, marveč o njej in njenih posebnostih tudi razmišlja. Žal pa jo pogosto tudi mehanično sprejema. Zato naj učitelj ne prehiteva s svojim posredovanjem, diskretno naj ga ponudi šele, ko učenec reševalni napaki sam ni kos.

Druga možnost ne izhaja iz neposrednega neuspeha učenca, marveč je vplivanje povezano s splošnim delovnim pogledom učenca in učitelja na prehojeno reševalno pot, z analitičnim miselnim ocenjevanjem le-te. Pri tem so upoštevane ne le težave, na katere je učenec naletel, marveč tudi pozitivni, morda celo originalni rezultati.

V obeh primerih je treba najti diagnozo neuspešnega reševanja ali težav in iz nje izhajati. Reševalni neuspeh ali oviro naj začutijo učenci kot metodični problem, s katerim se želijo prav toliko spopasti kot s problemom samim. Cilj tega je razjasniti, identificirati in uzavestiti vzroke učne nemotiviranosti in neuspešnosti. Teh je seveda veliko, mnoge smo že omenjali. Ne tako redko so povezani z učenčevo negativno samopodobo, npr.: "Slovnica mi že od nekdanj ne leži", "Pitagorovega

izreka nikoli ne bom razumel", " Nisem teoretični tip". Itn. Preprečevanje takih osebnostnih zavor, da je to možno, smo že dokazali, dviga učenčeve ambicije, da teži k vedno višjim reševalnim rezultatom.

Kakor rečeno, danes ni več sporno, da je problemske učne zmožnosti možno razvijati, ni pa tako nedvoumnega odgovora na vprašanje o poteku tega usposabljanja. Razlike obstajajo tako na vsebinski ravni, se pravi, kaj oziroma katere problemske zmožnosti razvijati, kakor tudi na metodični ravni, se pravi, kako naj to usposabljanje poteka.

7.1. Splošne in posebne problemske sposobnosti ter lastnosti

Kar zadeva vsebinsko stran usposabljanja, ni vselej jasno, čemu dati prednost: splošnim ali posebnim problemskim zmožnostim, čeprav ni dvoma, da so potrebne ene in druge. Splošne so tiste, ki se tičejo ustvarjalnega učenja nasploh, ne glede na posebnosti posameznih učnih predmetov in vrste ter oblike problemov. Med te moremo uvrstiti, poleg obče inteligence, predvsem problemskost, fleksibilnost in kritičnost mišljenja, divergentno in konvergentno ustvarjalnost, sposobnost načrtovanja in organiziranja problemskega učenja, razumevanje posameznih artikulacijskih reševalnih stopenj, samostojno rabo učnih virov in pripomočkov, zmožnost samokontrole, kavzalnega in problemskega dojetja stvarnosti in še zlasti konstruktivno in kreativno vlogo "ega", se pravi pozitivno samopodo subjekta.

Posebne problemske zmožnosti največkrat izhajajo iz splošnih, vendar se bolj prilagajajo konkretnim vsebinskim učnim situacijam, npr. sposobnost naravoslovnega, družboslovnega, matematičnega ali tehnološkega mišljenja, specifična organizacija psihičnih moči, npr.: za reševanje likovnih, tehničnih, verbalnih, bolj praktičnih ali bolj teoretičnih problemov, obvladanje določene predmetne simbolike, konkretnega predznanja in izkušenj, specifičnih, npr. eksperimentalnih problemskih pristopov.

Poleg teh splošnih in posebnih problemskih sposobnosti je treba namenjati enako pozornost tudi reševalnim lastnostim in navadam uencev, kot so: težnja po spopadanju z neznanim, odpor do avtomatizmov in fiksacij, vztrajanje, samozaupanje, vedoželjnost, preudarnost in doslednost v izrabi podatkov, dokazovanju, sklepanju in načrtovanju, odprtost do novih idej in rešitvenih postopkov, konstruktivni dvom, postopno, vendar ažurno premagovanje težav, vztrajanje do cilja ipd.

7.2. Kako razvijati problemske sposobnosti in lastnosti

Kljub temu, da imajo psihologi in didaktiki v mislih splošne in posebne problemske sposobnosti, je iz njihovega koncepta, kako jih razvijati, vendarle možno sklepati, katerim dajajo prednost.

Mnogi kognitivni psihologi, npr. Mayer, Greeno, Gagne (Derry, Murphy, 1980, str. 26) menijo, da so spretnosti reševanja problemov specifične posameznim predmetom in da zato problemsko usposabljanje ne sme biti ločeno od konkretnih predmetov. So torej proti splošnemu treningu reševanja problemov. Podobno stališče zastopa tudi J. J. Elshout (1987, str. 268-271), ki meni, da transfer iz splošnega na posamično nikakor ni lahek. Zato se zavzema za povezovanje problemskega usposabljanja s konkretnim predmetnim področjem. Navaja eksperimentalno raziskavo, v kateri so bile obče hevristične metode prilagojene predmetu termodinamika. Rezultati so bili razveseljivi. Študenti so program dobro sprejeli, ocene so bile višje, opažen je bil transfer na ostala področja znotraj fizike, a tudi izven nje.

Vzroki uspeha so bili pripisani samostojnemu učenju in z njim povezanim aktivnostim, npr. izdelovanju skic in izvlečkov, ki zmanjšujejo obremenjenost delovnega spomina, nadalje listi korakov in vprašanj, na katera so študenti odgovarjali pred iskanjem reševalnega principa in postopkov. Študenti se torej niso mogli izogniti analizi situacije, njenemu kvantitativnemu in kvalitativnemu aspektu. Graduiran pristop jih je silil k taki razdelitvi svojega dela, da so lahko sproti preverjali rezultate vsake stopnje posebej. V pomoč so jim bili na voljo algoritmi in konkretni področno specifični nasveti za, sicer običajno preskočeno, evalvacijsko fazo. Elshout zaključuje, da opisani pristop spodbuja in podpira aktivnosti, ki so v nasprotju s tako imenovanim začetniškim sindromom (nesistematično iskanje rešitev po metodi poskusov in zmot), in da takó strukturiran pristop lahko vodi tudi k bolj splošnim reševalnim zmožnostim.

Drugo skupino predstavljajo znanstveniki, ki se zavzemajo za splošen trening reševanja problemov, nevezan na konkretno predmetno področje. Derryjeva in Murphyjeva (1986, str. 26-28) navajata, da ima omenjeno stališče trdne zgodovinske korenine v Deweyjevi zamisli, naj bi šola gojila "reflektivno mišljenje". To je vrsta mišljenja, ko se učenci pred nekim učnim ravnanjem oziroma pred odločitvijo za neko stališče, idejo, pravilo, postopek ipd. zatečejo k različnim opcijam in razmišljanjem o njih. Poudarja se, da Deweyjev predlog lahko rabi kot podlaga predmetno neodvisne teorije inteligenčnega razmišljanja.

Tudi mnogi drugi znanstveniki menijo, da je mogoče reševanje problemov najbolje poučevati s pomočjo občega treninga. Tako je Bransford (Derry, Murphy, 1986, str. 26-28) izdelal model, ki ga je imenoval "Ideal problem solver" in vsebuje naslednje stopnje: identificiraj problem, definiraj problem, razišči alternativne pristope, deluj po načrtu in glej na posledice.

Zelo podoben obči model razmišljanja je postal standardno sredstvo za modificiranje kognitivnega vedenja. Belmont in drugi (Derry, Murphy 1986, str. 26-28) so razčlenili nadrejene procese, vključene v reševanje problemov, in jih združili v šest faz: določi cilj, izdelaj načrt reševanja, preizkusi načrt, vprašaj se, kako načrt deluje, preveri, ali si načrtu sledil, ugotovi, kaj je v načrtu slabega in kaj dobrega. Ugotovljeno je, da v zadnjem času oživljajo tovrstna prizadevanja o generaliziranem treningu problemskih sposobnosti.

Ne glede na razhajanja med zagovorniki splošnega in zagovorniki področnega oziroma predmetno specifičnega treninga problemskih sposobnosti je jasno, da je v praksi treba upoštevati in kombinirati oba pristopa. Po eni strani ni občega brez posameznega, a tudi v posamičnem splošno ni enakomerno porazdeljeno. Nekje ga je več drugod manj. Zato se je pri razvijanju tudi splošnejših učnih zmožnosti treba naslanjati predvsem na tista konkretna problemska področja, ki vsebujejo največ elementov občega in so zato transferbilni in uporabni tudi za druge problemske situacije. Dvomim, da je danes za razvijanje občih problemskih zmožnosti in lastnosti na voljo dovolj kvalitetnih občih, interdisciplinarnih ali nadpredmetnih gradiv in sredstev problemskega treniranja, ki ne bi bila bolj ali manj naslonjena na konkretna učna področja.

Podobno moremo odgovoriti tudi na dilemo, ali naj bo problemsko usposabljanje učencev neposredno ali posredno. Za prvi didaktični pristop je značilno, da se učitelj neposredno vključuje, da išče in izbira najustreznejše, učencem primerne problemske vaje, skrbi, da učenec ne preskoči nobene izmed reševalnih stopenj, zagotavlja potrebna pojasnila in (na)vodila, takojšnje povratne informacije, se vključuje s neposredno pomočjo, kjer je potrebna, ipd. Tako problemsko učenje, ki

sta ga zagovarjala predvsem ruska psihologa Galperin in Vigotski, učence postopno vodi do spoznanj in zmožnosti, zakaj in kako se problemov lotevati.

V ta kontekst sodi tudi učiteljevo neposredno demonstriranje uspešnega in racionalnega reševanja problemov. Žal, je v šoli takega instruktivnega prizadevanja premalo. Čeprav od učencev to zahtevajo, učitelji sami ne radi razkrivajo, kako mislijo in kako se problemov lotevajo: od reševalnega načrtovanja prek izbiranja reševalnih pravil in postopkov do preverjanja reševalnih rezultatov. Da bi bilo učencem zgled, zahteva demonstriranje in modeliranje reševanja problemov glasno, zelo artikulirano in metodično premišljeno mišljenje. Na te potrebe učitelji ali niso pozorni, ali pa jim preprosto manjka poguma in občutka varnosti, ker teh metodičnih oziroma demonstracijskih postopkov sami ne obvladajo dovolj. Posledice so znane. Ker učencem nek reševalni model ali (na)vodilo ni dovolj plastično predstavljen, ga premalo ali pa sploh ne razumejo.

Ve se, da za uspešno problemsko usposabljanje učencev samo demonstriranje še ni dovolj. Povezano mora biti z učenčevimi samo-instrukcijami in samo-reševanjem. Učencem je treba dati obilo možnosti, da bodo "naučene" reševalne demonstracije tudi sami praktično preizkusili, sprva na vzorčnih primerih, potem pa vedno bolj originalno in samostojno. Koristi naučenega morajo sami spoznati in doživeti ter na podlagi lastnih uspehov dvigati svojo pristno notranjo motiviranost za reševanje problemov. Samoopazovanje, miselno poglobljanje v lastno ravnanje, kritično presojanje rezultatov in zadovoljstvo ob vsem tem, to so temeljni pogoji, da se učenci problemsko osamosvojijo. S tem si ne prisvojijo le določenih, konkretnih reševalnih vodil, metod in postopkov, marveč si razvijajo tudi splošno problemsko mišljenje in ustrezno ravnanje v spremenjenih problemskih situacijah.

Drugi didaktični pristop k problemskem usposabljanju je manj neposreden. Temelji na spoznanju, da je učenje autodidaktični proces, ki vodi do, za nadaljnje učenje in reševanje problemov, optimalno organiziranega sistema znanja. Do problemske usposobljenosti se torej ne pride le z neposrednim treningom, marveč tudi z vsakršnim poukom, tudi z manj problemskim, le da je hevristično naravnano. Neposredno problemsko usposabljanje lahko privede do mehaničnih reševalnih klišejev in postopkov. A tudi bolj posredno usposabljanje ni brez pasti. Učenje z delom in raziskovanjem more imeti kvarne posledice, če niso položene solidne podlage za razumevanja pojmov, če učencem ne preprečimo nesistematičnega in slepega iskanja po principu poskusov in zmot in če jim ne nudimo potrebne pravočasne pomoči.

Kakor rečeno, najboljše bo kombiniranje neposrednega in posrednega razvijanja učenčevih problemskih zmožnosti. Učitelj naj ima pred seboj jasne učne cilje in glede nanje mora premišljeno iskati in oblikovati ustrezne naloge, s katerimi bo vzbudil pri učencih ustrezne psihične procese, ki bodo rezultirali v znanju in sposobnostih reševanja problemov. Tak pouk ali trening je torej direkten, saj ga učitelj premišljeno vodi, a hkrati indirekten, ker učencem ne daje problemskih znanj in spretnosti direktno, marveč le spodbuja procese, ki vodijo do njih.

V nadaljevanju opišimo podrobneje problemsko usposabljanje učencev predvsem z vidika njihovega zaznavanja problemov. Rusi pravijo temu "problemnoe uvide-nie", Nemci "Problemsichtigkeit", mi pa bomo rabili izraz "problemska senzi-tivnost".

7. 3. Razvijanje problemske senzitivnosti

Po Rubinštejnu je "prvi znak mislečega človeka sposobnost, da vidi probleme tam, kjer so" (Zabotin, 1974, str. 338). Tudi Guilford je v svojo faktorsko sistematizacijo sposobnosti vnesel zmožnost zaznavanja problemov oziroma problemsko senzitivnost kot faktor inteligence (prav tam).

Nerazvitost problemske senzitivnosti je eden izmed temeljnih povzročiteljev formalističnega znanja: učenci osvojijo konkretno učno vsebino, ne da bi se zavedali njenega problemskega ozadja. Če bi jim pouk to omogočil, bi bilo njihovo znanje veliko bolj osmišljeno, kajti odkrivanje in reševanje problemov poteka na bistveno višjih ravneh učne aktivnosti, kot ga zmore golo prisvajanje znanja.

Žal, psihologi in didaktiki kakor tudi šolski praktiki problemski senzitivnosti in njenemu razvoju ne posvečajo veliko pozornosti. O tem je malo raziskovalnih rezultatov. Premalo je pojasnjeno, kako in pod katerimi pogoji nastopi videnje problema, zakaj in kako je bil odkrit. S tem vprašanjem se je več ukvarjal ruski didaktik V. V. Zabotin. Njegova spoznanja bodo povzeta po zgoraj navedenem viru, ne da bi ga vedno znova navajal.

7.3.1. Vpliv nazornosti in spodbud na problemsko senzitivnost

Avtor je preučeval učno aktivnost učencev 6. razreda obvezne šole, (velikost vzorca ni navedena), kako prepoznavajo "informacijska spoznavna nasprotja", in na tej podlagi sklepal na razvoj njihove problemske senzitivnosti.

Učencem so bile predstavljene štiri različno formulirane naloge o Arhimedovem zakonu (kaj se dogaja s tekočino, v katero je bil potopljen predmet). Te formulacije so se razlikovale med seboj edino le po stopnji spoznavne celovitosti, predstavne konkretnosti, potrebne za identificiranje informacijsko-spoznavnega nasprotja. Ob vsaki so učenci morali zabeležiti vsa vprašanja, ki so se jim porodila, da bi na njihovi podlagi bilo možno ugotoviti razvitost problemske senzitivnosti učencev in vplive na njihov razvoj.

V prvi formulaciji je objektivno manjkalo izrazitejše informacijsko spoznavno nasprotje. En člen nasprotja je sicer bil dan v učbeniku, vendar ne vpadljivo, drugega člena nasprotja pa v učbeniku ni bilo. V zavesti učencev se je lahko pojavil le slučajno kot svobodna asociacija, brez spodbude učitelja. Ta del eksperimenta je potekal po za pouk tako tipičnem vzorcu tekočega neproblemskega nizanja informacij, brez kakršnega koli namigovanja na informacijsko-spoznavno nasprotje in povezanost.

Tudi v drugi nalogi je bil dan le en člen informacijsko-spoznavnega nasprotja, vendar upadljivo. Možnost predstavljanja drugega člena nasprotja pa je bila povečana z rahlo spodbudo učitelja. Raven spodbuditve problemske senzitivnosti je bila nekoliko višja kot pri prvi nalogi.

V tekstu tretje naloge sta bila dana za postavljanje problemskih vprašanj oba člena informacijsko-spoznavnega nasprotja. S tem je bila raven spodbuditve problemske senzitivnosti še večja, čeprav sta bila člena nasprotja, ki morata biti povezana, posredovana izolirano.

V četrti nalogi člena informacijsko-spoznavnega nasprotja nista bila le dana, marveč prek ustreznega odnosa tudi povezana, se pravi, da je bila struktura nasprotja učencem popolnoma razvidna. Spodbujevalna raven problemske senzitivnosti je bila optimalna.

Raziskovalca je zanimalo, ali bodo omenjene štiri različno formulirane naloge enega in istega spoznavnega nasprotja vplivale na problemsko uzaveščenost oziroma videnje nasprotja in spodbudile pričakovana vprašanja učencev. Rezultati teh pričakovanj so razvidni iz spodnje tabele, ki prikazuje naravo in število vprašanj ob vsaki nalogi (Zaborin, 1974, str. 343).

Vrsta vprašanj	Število vprašanj glede na odgovarjajoče naloge				
	naloge	1	2	3	4
Pričakovana vsebinska vprašanja		0	7	7	20
Vprašanja blizu pričakovanih		0	7	7	8
Vprašanja le posredno povezana z vsebino nalog		1	2	0	0
Abstraktna vprašanja, oddaljena od vsebine nalog		0	4	2	2
Reproduktivna vprašanja iz učbenika		11	10	5	7
Brez vsakih vprašanj		66	52	56	41

Eksperimentalni podatki kažejo, da je problemska senzitivnost toliko večja, kolikor večja je nazornost členov informacijsko-spoznavnega nasprotja in kolikor sta prostorsko in časovno bližje navedena, vse do spojitve. Posebno zahtevno se je izkazalo samostojno najdenje in povezava členov nasprotja. Se pravi, da je problemska senzitivnost močno odvisna od razpoložljivih informacij in od ravni njihove urejenosti. Omenjene zveze nedvoumno potrjujejo vprašanja učencev. Problemska senzitivnost, in zato več vprašanj, je bila višja pri tretji in četrti nalogi, ko sta bila dana oba člena informacijsko-spoznavnega nasprotja, zlasti še pri četrti nalogi, kjer sta bila člena nasprotja tudi povezana. Zato ne preseneča, da je ob prvi in drugi nalogi najmanj ustreznih, a največ reproduktivnih vprašanj, povzetih iz učbenika.

Toda avtor z naravo in številom problemskih vprašanj učencev ni bil zadovoljen. Zlasti ga je presenečalo vendarle malo vprašanj ob tretji in tudi četrti nalogi oziroma veliko število nikakršnih vprašanj ob teh dveh nalogah. Pri ponovnem raziskovanju je ugotovil pomembno vrednost spodbujanja in opozarjanja učencev, naj bodo pozorni na medsebojno razmerje in primerjanje členov informacijsko-spoznavnega nasprotja, kajti učenci radi površno preletijo naloge. Pokazalo se je, da so učenci, ki so dobili le naloge in nič spodbud oziroma opozoril na razmerje med členi nasprotja, zmogli le 17% pričakovanih problemskih vprašanj. Nasprotno pa je bilo pri učencih, ki so bili spodbujeni z opozorili: "Pazljivo primerjajte prvi in drugi člen, morda boste ugotovili med njima kako nasprotje", kar 56% pričakovanih vprašanj (prav tam, str. 234).

Podatka dokazujeta, da raven spodbude videti problem ni odvisna le od nazornosti strukture informacijsko-spoznavnega nasprotja, marveč tudi od prebujenega zanimanja za primerjanje členov nasprotja, za iskanje njune neusklajenosti. Z naslednjim razgovorom Zaborin (str. 346) ilustrira dokaj površno "poglabljanje" mnogih učencev v problemsko nalogo in ponuja način, kako v njih spodbuditi bolj organizirano razmišljanje. Gre za razgovor o reagiranju tekočine na vanjo potopljeno telo.

Z učencem, ki ob vzgonu telesa, ki leži na dnu tekočine, ni našel nobenih nasprotij in zato tudi nikakršnega problemskega vprašanja, je pogovor potekal takole: Učitelj (X): "Ali nimaš nobenega vprašanja?" Učenec (Y): "Ne." X: "Pazljivo primerjaj prvi stavek z drugim! Morda se ti bo zdelo, da med prvo in drugo mislijo le obstaja kakšno neujezanje?" Y: "Obe sta enaki." X: "In ti nimaš nobenega vprašanja? Ti je vse jasno?" -Y: "Nobenega... pravzaprav le eno: "Telo bo izrinjeno iz tekočine". X: "To ni vprašanje." -Y: "Nimam vprašanja." X: "To pomeni, da ti je popolnoma jasno, zakaj je bil predmet, ki je ležal na dnu posode s tekočino, izrinen?" Y: "Pod vplivom vzgonske sile." X: "Toda na kateri strani telesa učinkuje vzgonska sila?" Y: "Na spodnjo." X: "Pomeni to, da je pod spodnjo ploskvijo telesa tekočina?" -Y: "Ne." X: "Toda kako more vzgonska sila učinkovati na spodnjo ploskev telesa, če pod njo, kakor praviš, ni tekočine?" (Učenec molči). "Obnovi Arhimedov zakon!" (Učenec ponovi Arhimedov zakon). X: "Morda se Arhimedov zakon ne nanaša na primere, pri katerih se v tekočino potopljeni predmet s celotno spodnjo površino vsede na dno posode?" Y: "Da, nanje se nanaša. Vzgonska sila mora učinkovati." X: "Na katero mesto potopljenega telesa učinkuje?" Y: "Na njegove strani?" - "Od spodaj." X: "Toda ti trdiš, da pod telesom ni tekočine." (Učenec molči). X: "Ali imaš zdaj kakšno vprašanje?" Učenec izoblikuje pričakovano problemsko vprašanje.

Iz poteka razgovora se vidi, da do problemskega vprašanja ni moglo priti, ker je učenec informacijska člena slabo primerjal. Zato ni zaznal problemskega nasprotja. Zlasti pri šibkejših učencih in v začetku problemsko zasnovanega pouka je treba problemsko senzitivnost sistematično načrtovati in voditi in sicer pri vseh predmetih.

7.3.2. Odnos med problemskim nasprotjem in problemskim vprašanjem

Zabotin opozarja še na eno pomembno oviro na poti do problemskih vprašanj. Ugotovil je, da učenci kljub zaznavi problemskega nasprotja, le-tega niso znali izoblikovati v problemska vprašanja, ali pa so ga difuzno in nedoločeno formulirali. Zakaj? Za oblikovanje problemskega vprašanja je treba nameniti veliko pozornosti logiki prehoda iz vsebine nasprotja do vsebine problemskega vprašanja, kajti bistvo problemskega vprašanja je predvsem v tem, da pravilno in maksimalno izrabi vsebino nasprotja in da čim bolj natančno lokalizira in formulira območje nedoločenega in nejasnega v problemski situaciji. Prav ta prehod dela učencem veliko težav.

To dejstvo je potrdil naslednji Zabotinov eksperiment (1974, str. 348-353). Že omenjenim učencem obvezne šole so zastavili vrsto fizikalnih nalog, na katera so iskali vprašanja. Npr.:

- V tekočini je opazna konvekcija. Nadalje je ugotovljeno, da je v posodi z zaledenelo vodo na vrhu na dnu toplejši vodni sloj s $+4^{\circ}\text{C}$. Ali je v zvezi s tem možno kakšno vprašanje?
- Veste, da je energija neuničljiva. Znano je tudi, da se temperatura vode med vretjem ne dvigne, četudi dobiva neprekinjeno dodatno toplotno energijo. Katero vprašanje se ponuja?
- Letalo s težo 5000 kg se dvigne z motorjem, katerega vlečna (potisna) moč je 3000 kg. Imate v tej zvezi kakšno vprašanje?
- V posodi je pritisk tekočine na dnu manjši, kot pa je teža tekočine. Katero vprašanje se ponuja?

- Če pomešamo liter vode z litrom alkohola, dobimo mešanico (zmes), katere obseg je manjši od dveh litrov. Katere vprašanje je na mestu?

Analiza vprašanj učencev je dokazala, da so informacijsko-spoznavno nasprotje mnogi sicer prepoznali, vendar ga niso znali izrabit kot podlago za formuliranje problemskega vprašanja. Njihova vprašanja so izhajala iz položaja, v kakršnem so se do nasprotja problemske situacije učenci nahajali. Ta položaj pa je bil pogosto napačen oziroma neustrezen. Učenci niso vedeli, kje in v čem mora v vprašanjih obstajati skladnost med informacijsko-spoznavnim nasprotjem in njihovimi vprašanji. Od tod njihova neustrezna vprašanja. Npr. ob nalogi o pritisku tekočine v vedru so učenci postavljali vprašanje: "Iz katerega materiala je vedro?" "Za koliko je pritisk na dnu vedra manjši od teže tekočine?" Ali – ob mešanju vode in alkohola: "Kolikšna je teža mešanice (zmesi)?" "Kje sta bili tekočini zmešani?"

Na podlagi vprašalnih pomanjkljivosti učencev je avtor ugotovil, da je izjemno pomembno zagotoviti skladnost med informacijsko-spoznavnim nasprotjem in problemskim vprašanjem na naslednjih področjih:

1. Problemsko vprašanje mora biti usklajeno z informacijsko-spoznavnim nasprotjem najprej v pogledu tiste logične kategorije, v kateri se problemska naloga nahaja oziroma na katero se vprašanje nanaša. Znano je, da je za logično mišljenje značilno kategorialno razmišljanje, se pravi, da je treba za vsako vprašanje najprej najti logično kategorijo, ki je tipična za nasprotje, iz katerega vprašanje izhaja. Katera kategorija je to, mora biti razvidno iz same problemske naloge in iz ustreznih navodil. Vendar se učenci tega pravila ne držijo, saj radi povsem samovoljno preskočijo iz ene kategorije v drugo, kar je razvidno iz njihovih zgoraj navedenih vprašanj ob nalogah, ki se nanašata na pritisk tekočine v vedru in na mešanje vode in alkohola. Sprašujejo o stvareh, ki nimajo s problemsko kategorijo nalog nikakršne zveze. Pri teh vprašanjih jih vodijo vsakršne reproduktivne asociacije brez "determinacijskih tendenc", ki bi kontrolirale in usmerjale tok misli k pravemu cilju. Zato je nujno učence sistematično usposablјati, da pri iskanju problemskih vprašanj dosledno upoštevajo kategorialni značaj problemske situacije.

2. Problemsko vprašanje mora biti usklajeno z informacijsko-spoznavnim nasprotjem z vidika obsega tega, po čemer naloga sprašuje, oziroma z vidika obsega problemske situacije. Obseg spraševanja oziroma iskanja rešitvene informacije ni nekaj poljubnega, determinira ga problemska situacija, znane in neznane predpostavke, ki so vsebovane v izhodiščnem nasprotju.

Glede na obseg vsebujejo problemska vprašanja učencev tri vrste napak:

a) Učenci manj sprašujejo, kot bi morali glede na razjasnjevanje problemske situacije. Tako je npr. vprašanje: "Za koliko je obseg zmesi vode in alkohola manjši od dveh litrov?" To vprašanje sicer ne zapušča kategorialnega okvira problemske situacije, vendar zahteva ta situacija še druga, bistvenejša vprašanja, predvsem o vzrokih tega pojava.

b) Pogosto sprašujejo učenci več, kot dopušča sama problemska situacija. Npr.: "Kolikšno višino ima posoda z vsebovano zmesjo vode in alkohola?" To vprašanje nima nobene zveze z bistvom problemske situacije in je odveč.

c) Največkrat pa sprašujejo učenci po tem, kar je problemski situaciji že dano ali povedano. Npr.: "Za koliko je potisna (vlečna) moč motorja manjša od teže letala?" "Zakaj se med vretjem vode ne zviša njena temperatura?" Dodana je le vprašalnica. Taka vprašanja ne vsebujejo nikakršne lastne informacije, nikakršnega poskusa razčleniti problemsko situacijo na neznanke, jih identificirati in se vanje zamisliti.

Iz tega sledi, da je pri razvijanju problemske senzitivnosti pomembno usposabljanje učence, da spoznajo optimalen in možen obseg informacij, na katere mora biti naravnano iskanje problemskega vprašanja.

3. Problemsko vprašanje učencev mora biti usklajeno z ravni, stopnjo, na kateri naj bo informacijsko-spoznavno nasprotje obravnavano. Bolj vsestransko je to nasprotje obdelano, toliko jasneje bodo učenci zagledali problem in toliko ustrežnejše bo njihovo problemsko vprašanje. Učenci radi sprašujejo le po eni strani oziroma po eni ravni problemskega nasprotja. Npr.; "Zakaj se nahaja voda s temperaturo $+4^{\circ}\text{C}$ na dnu vodne posode?" V tej obliki ostaja nejasna utemeljitev vprašanja in povsem neomejen obseg iskanega odgovora. Konkretnije je vprašanje, ki vsebuje obe strani izhodiščnega nasprotja: "Zakaj se voda s temperaturo $+4^{\circ}\text{C}$ vsede na dno posode, neupoštevaje konvekcijo?" Toda tudi to vprašanje je pomanjkljivo. Člena nasprotja sta sicer upoštevana, vendar nista obdelana. Zato vprašanje ni jasno. Da bi bilo, ga je nujno dopolniti tako, da bo področje iskanega odgovora dovolj lokalizirano: "Kolikšna je specifična teža vode pri $+4^{\circ}\text{C}$, da jo mrzla voda ne more izriniti navzgor?"

V pogledu ravni problemskega vprašanja je pomembno priporočilo, naj bo problemsko vprašanje po možnosti informativno bogato, da bi bilo olajšano iskanje odgovora. Najslabša so taka vprašanja, a jih učenci pogosto postavljajo: "Zakaj je tako?"

Toda spet velja, da učencem ta zmožnost ni dana sama po sebi. Treba jo je postopno razvijati. Zabetin postreže s primerom, kako s postopnim prehajanjem iz nižje vprašalne ravni na vedno višjo usposabljanje učence za logično poglobljanje v problemsko situacijo. Ob nalogi, da se v posodi z zgoraj zmrznjeno vodo toplejši vodni sloj ($+4^{\circ}\text{C}$) nahaja na dnu, je možno naslednje transformiranje vprašanj:

a. "Zakaj se nahaja toplejša voda na dnu posode?" Tu je k dani informaciji dodano le vprašanje "zakaj".

b. "Zakaj se topla voda ne dvigne na površje?" Tu se dana misel "nahaja se na dnu" preoblikuje v misel "se ne dvigne na površje" na podlagi spoznanja, da bi se morala toplejša voda dvigniti na površje.

c. "Toda zakaj ni konvekcije in zakaj mrzla voda ne izrine tople?" Tukaj se precizira, da se topla voda ne more dvigniti sama od sebe, marveč jo mora izriniti mrzla voda. Reševanec naloge uporabi informacijo, da je mrzla voda težja in gostejša kot topla.

d. "Morda pa je možno, da bi bila topla voda težja kot mrzla?" Tu se upošteva rešitev prejšnjega vprašanja.

e. "Kolikšna je gostota vode pri temperaturi $+4^{\circ}\text{C}$?" Tudi to vprašanje se naslanja na rešitev, ki je navedena v prejšnjem vprašanju.

S pomočjo takega razčlenjevanja in pritegovanja vedno novih implicitnih in eksplicitnih informacij se problemsko vprašanje vedno bolj približuje svoji logični ustreznosti.

Učence je treba vedno znova uzaveščati o kvaliteti njihovih vprašanj, jim dokazovati, zakaj je neko vprašanje slabo, drugo pa dobro, in jih nenehno spodbujati, da bi svoja vprašanja čim kvalitetneje oblikovali. Vrednost spodbud smo že dokazali. K temu dodajmo še vrednost cilja. Zabetin (1974, str. 352) navaja, da se je število smiselnih vprašanj podvojilo, če so si učenci postavili jasen cilj, npr. ne postavljati kakršnih koli, marveč le smiselna vprašanja, in če so vedeli, kakšno mora biti dobro, problemski situaciji ustrezno vprašanje.

In kako je za spodbujanje večje problemske senzitivnosti poskrbljeno v sovjetskih učbenikih in v učnem procesu. Avtor (1974, str. 344) dokazuje, da v razlagi učne snovi prevladujejo primeri, ko je v informacijsko verigo vključen le en člen informacijsko-spoznavnega nasprotja in ko manjkajo tudi navodila, kako naj učenci pridejo in si predstavljajo še drugi člen nasprotja. Zaradi tega do razmišljanja o manjkajočem členu največkrat sploh ne pride in zato tudi ne do problemskih vprašanj. Pogosto so v posredovanju učne snovi členi nasprotja sicer navidezno dani, vendar niso povezani, marveč so celo prostorsko in časovno razdvojeni, npr. drugi člen nasprotja je v učbeniku ali v razlagi obravnavan drugje, ob drugi temi, celo pri drugem predmetu, kar povzroči ne le prostorsko in časovno, marveč tudi miselno razlagalno diskontinuiteto. V taki snovni strukturi pouka učenci težko zagledajo probleme. Oni sicer sledijo informacijski verigi vendar mimo "duhovnega konflikta" in ne da bi spoznali vzajemne odnose in iz njih izhajajoče problemske strukture.

Zabotin (1974, str. 353/54) opaža, da je tega "vse jasno" veliko predvsem na srednji osnovnošolski stopnji. Ali to pomeni, da se z večanjem obsega prisvojenih informacij zožuje prostor za problemska vprašanja in da je tem učencem v resnici "vse jasno"? Avtor ni tega mnenja, marveč trdi, da se hkrati z akumuliranjem znanja učencem ne razvijajo tudi sposobnosti za vzpostavljanje spoznavnih odnosov med določenimi informacijami, ki bi nujno porajali mnoga problemska vprašanja. V učbenikih, kakor tudi pri pouku, manjkajo primerjalni vidiki problemske situacije, vprašalne spodbude in podobno, prav v tem pa je treba videti glavne vzroke za skromna problemska vprašanja učencev.

Do podobnih ugotovitev je prišel I. J. Lerner (1975, str. 198) pri učencih od 8. do 10. razreda moskovskih osnovnih šol. Problemske naloge, ki so jih učenci reševali, so bile za vse tri razrede (8., 9. in 10.) enake in temu primerno zahtevne. Zanimal ga je vpliv znanja iz zgodovine na samostojno in problemsko mišljenje učencev, v kolikšni meri so zmožni, da na podlagi že obravnavane snovi samostojno sklepajo, dokazujejo in rešujejo. Odgovore učencev so ocenjevali po naslednjih kriterijih:

- pravilnost in popolnost rešitev,
- pripravljenost in motiviranost učencev za reševanje,
- kultura dokazovanja (mišljenja),
- število in značaj logičnih napak.

Ugotovljena je bila šibka miselna kultura dokazovanja odgovorov. V tem pogledu ni bilo nikakršnih pomembnih razlik med učenci od 8. do 10. razreda. Učenci so ponavljali v odgovorih podatke iz nalog, niso pa videli bistva, šibka je bila njihova motiviranost za reševanje, namesto dokazov pa so opisovali okoliščine nalog. Ugotovljeno je bilo recipročno razmerje med logično strukturo dokazov in številom odvečnih sodb, podatkov in ugotovitev. Učenci, ki so upoštevali logiko dokazov, so imeli le 0,3 odvečnih sodb, v nasprotnih primerih pa kar 1,3 odvečnih sodb (prav tam, str. 202). Žal, avtor ne pove, kaj ti številki predstavljata, odstotke ali kaj drugega, vsekakor pa so iz njunega razmerja razvidne velike razlike.

Za ilustracijo navedimo še rezultate učencev dveh petih razredov (verjetno gre za 42 učencev) neke moskovske osnovne šole, ki so reševali naslednjo zgodovinsko nalogo: "Skrbno opazujte model kamene sekire in ugotovite, kaj je moral pračlovek, ki je tako sekiro izdelal in z njo delal, vse vedeti in znati?" Rezultati so bili naslednji: od 42 učencev jih 9 naloge ni razumelo, 33 učencev je nalogo sicer rešilo, vendar mnogi nepopolno, 9 učencev je navedlo le eno dejstvo v zvezi z na-

logo, 16 dve in 8 tri do pet dejstev. Velika večina učencev pa je imela težave z argumentiranjem dogodkov (prav tam, str. 241-242).

Lerner in njegovi sodelavci so analizirali z vidika ustvarjalnosti nalog tudi učbenike od 5. do 10. razreda. Ugotovili so, da je bilo od skupnega števila 2595 vseh nalog v učbenikih le 189 ali 7,5% takih, ki razvijajo samostojnost in ustvarjalnost učencev, pojasnjevalnih 36, asociacijskih 50, praktičnih 234, ponavljalnih pa kar 2054 (prav tam, str. 201).

Naloge, namenjene samostojnosti in ustvarjalnosti učencev, so zahtevale kompleksnejše miselne operacije, iskanje podatkov za nove sklepe in oblikovanje novih sklepov, nadalje primerjave in sistematiziranje podatkov, postavljanje in pojasnjevanje hipotez, definiranje pojavov in analiziranje zgodovinskih dokazov. Poučna je ugotovitev, da je bilo od 189 ustvarjalnih nalog kar 135 nalog v učbenikih od 5. do 7. razreda in le 54 nalog v učbenikih od 8. do 10. razreda.

Nadalje je zanimiv podatek, kako je z zastopanostjo nalog sploh v zgodovinskih učbenikih. V učbeniku 5. razreda jih je bilo več kot 300, 6. razreda 500, 7. razreda čez 100 in 8. razreda več kot 200 (prav tam, str. 203). Strukturna analiza nalog pa je pokazala, da so le naloge v učbenikih za 5. in 6. razred bile povezane s prejšnjim predznanjem učencev, medtem ko v učbenikih za nadaljnje razrede povezav ni bilo.

Avtorja je presenetilo dejstvo, da je bilo v učbenikih nižjih razredov več ustrežnejših in zahtevnejših nalog kot v višjih razredih, se pravi: kolikor več znanja imajo (starejši) učenci, toliko manj ustvarjalnosti in samostojnosti zahtevajo od njih učbeniške naloge. Na podlagi tega tudi Lerner ugotavlja za pouk zgodovine, tako kot Zabolin za pouk fizike, da so učbeniki zgrajeni na napačni tezi, po kateri vodijo zahtevnejše učno gradivo in sestavljeniji pojmi avtomatično k zahtevnejšim umskim sposobnostim učencev. Avtorjem učbenikov in učiteljem je premalo v zavesti resnica: dokler učenci z idejami, dejstvi, podatki itn. ne operirajo in ne spoznavajo poti za njihovo globlje razumevanje, kombiniranje in razreševanje, bo učivo le površinsko dojet, njihova razvojna raven pa upočasnjena. Zato ponovimo že povedano, da učenčevih spoznavnih in drugih sposobnosti ter osebnostnih vrednot ni mogoče razvijati s kakršnimi koli spoznavnimi dejavnostmi, marveč le s tistimi, ki vodijo do ustvarjalnega mišljenja in samostojnega reševanja spoznavnih in drugih problemov.

Mi podobnih raziskav, žal, nimamo, čeprav bi bile silno koristne. Obstaja pa nekaj empiričnih ugotovitev o rabi vprašanj pri pouku, na podlagi katerih moremo posredno sklepati o problemskosti pouka oziroma o razvijanju problemske senzitivnosti učencev. Tako sta N. Luzarjeva in M. Vrščeva (Marentič-Požarnik, Plut, 1980, str. 35) ugotovili, da je bilo v 18 opazovanih učnih urah na predmetni stopnji osnovne šole postavljenih le 19,9% vprašanj višje ravni, med njimi le okoli 5% takih, ki so vsebovala problemske elemente, npr. uporabe in sinteze znanja. K temu je treba prišteti še neugodno dejstvo, da učenci več kot skromno vprašujejo: na 1553 učiteljevih je prišlo le 23 vprašanj učencev.

Nekaj več tovrstnih informacij je najti v srbohrvatski didaktični literaturi. Ničković (1970, str. 21) dokazuje, da je znanje iz fizike pri učencih osmih razredov osnovne šole zelo površno, enostransko, neproblemsko, da ne zajema dovolj bistva, da je sposobnost uporabe zelo skromna ipd. Temeljni vzrok za te slabosti vidi v premalo problemskem pouku in v nizki problemski senzitivnosti učencev.

M. Džordžević in D. Janković (1984/4, str. 263) sta preučevala usposobljenost reševanja problemskih nalog pri učencih 7. razredov osnovne šole na področju Niša. Rezultati so pokazali, da je bil uspeh reševanja izrazito problemskih nalog iz fizike silno skromen, saj so zbrali učenci le 4,35% možnih točk. Avtorja sta ugotovila veliko enostranosti in pomanjkanja miselne širine ter iskanja idej. Okoli 90% učencev vztrajno poskuša reševanje na enak, vendar napačen način. Utečenost v to prakso je tako zakoreninjena, da preprosto blokira druge ustrežnejše modele razmišljanja. Ugotovitev: tradicionalni koncept informativno reproduktivnega pouka fizike skromno razvija mišljenje in ustvarjalne zmožnosti učencev.

Z vidika razvijanja problemske senzitivnosti učencev so zanimivi tudi podatki zgoraj omenjenih avtorjev (prav tam, str. 261) o naravi učnih vprašanj. Pri 27 učnih urah fizike v 7. razredih je bilo na nižjih osnovnih šolah registriranih 520 vprašanj učiteljev in le 20 vprašanj učencev. Od vseh vprašanj je bilo le okoli 6% problemskih in 15% potencialno problemskih, vsa druga pa razpoznavna, naštevalna, formulacijska in klasifikacijska, ki so pretežno usmerjena na reprodukcijo, a veliko premalo na produkcijo, analizo, uporabo in reševanje problemov. Do podobnih rezultatov je prišla Lj. Grčić (1986/3, str. 161) z empirično ugotovitvijo, da so se študentje 1. letnika Pedagoške akademije (vzgojiteljska smer) v Beogradu najbolje znašli ob reproduktivnih geografskih nalogah na podlagi teksta iz učbenika, slabše so reševali naloge hevrističnega in najslabše naloge problemskega značaja. Zanimivo bi bilo ugotoviti, kako je s tem vprašanjem v naših učbenikih in pri našem pouku. Najbrž nič bistveno drugače. Hvaležno in potrebno raziskovalno področje posebnih didaktik!

Iz povedanega sledi, da je problemska senzitivnost izjemno pomembna in kompleksna sestavina oziroma celo predpogoj problemskega mišljenja. Zato bi morala biti, tako kot problemsko mišljenje v celoti, v samem središču učne pozornosti. Kajti razvoj problemske senzitivnosti učencev je neposredno odvisen od strukture učnih vsebin, metod, njene obravnave in od značaja ter didaktične opremljenosti učencem namenjenih problemskih vprašanj, nalog in drugih problemskih tekstov.

8. Prenos teorije v prakso

Na koncu še nekaj besed o prenosu teorije problemskega pouka v prakso. Že na začetku smo ugotovili, da so diferenciacija, individualizacija in problemskost pouka ter učenja temeljni pogoji za modernizacijo vzgojno-izobraževalnega dela na vseh šolskih stopnjah. Diferenciacija in individualizacija spreminjata predvsem notranjo organizacijo pouka, problemskost pa njegovo vsebinsko zasnovo. Oboje neposredno predpostavlja in razvija aktivnejši, zlasti hevristični didaktični in metodični koncept poučevanja in učenja, kakor tudi humanejše in demokratičnejše učne odnose.

Spričo tega fundamentalnega pomena je treba problemski učni inovaciji nameniti največjo pozornost, kajti brez nje ni sodobne šole. Z njo se morajo začeti nemudoma ukvarjati sestavljavci učnih načrtov, avtorji učbenikov in drugega didaktičnega gradiva in seveda neposredni izvajalci učnega procesa: učitelji, šolska vodstva in šolski ter zunajšolski svetovalni delavci.

Kar zadeva usposabljanje učiteljev za problemski pouk, imamo že nekaj izkušenj. Zgledovati se moremo po množičnem, lahko rečemo, gibanju za diferencirano in individualizirano osnovno šolo. Tudi v pogledu uvajanja problemske učne inovacije bi se morali podobno organizirati. Najprej je treba ogreti zanjo najbolj zavzete učitelje, nato pa organizirati z njihovo pomočjo množično teoretično in praktično problemsko usposabljanje učiteljstva, vzporedno pa pripraviti potrebno problemsko učno gradivo in sproti razreševati najrazličnejše praktične in teoretične dileme ter težave.

Študijski viri

1. Aebli H., Ruthemann U., Staub F., Sind Regeln des Problemlösens lehrbar? Zeitschrift für Pädagogik, Beltz, Weinheim, Basel 1986/5
2. Alekseev M. N., Suščnost' procesa obučenija, Sovjetskaja pedagogika, Moskva 1965/1
3. Becher J., Stoffülle - und trotzdem problemhaft unterrichten? Pädagogik, Berlin 1979/2
4. Didaktika srednej školy, red. M. A. Danilov, M. I. Skatkin, Moskva 1975
5. Derry S. J., Murphy D. A., Designing systems that train learning ability: from theory to practice, Review of educational research, 1986/1
6. Džordžević M., Janković D., Pitanja i zadaci problemskog karaktera, Inovacije u nastavi, Kruševac 1984/4
7. Elshout J. J., Problem-solving and education. In De Corte, E. Lodewijks H. G. H. C. Parmentier R., Spen P., Learning and instruction, European research in an international context, Leuven University Press - Pergamon Press, Oxford..., 1987
8. Erić N., Problemski pristup realizaciji nastavne teme, Zakoni stalne električne struje u VIII. r. osnovne škole, Inovacije u nastavi, Kruševac 1984/4
9. Fitzgerald J. A. P. G., Methods and Curricula in Elementary Education. V, Ničković R., Problemska nastava, Zavod za izdavanje udžbenika, Beograd 1970
10. Fuhrmann E., Schöpferische Lerntätigkeit durch problemhafte Unterrichtsgestaltung, Pädagogik, Berlin 1985/2
11. Gagne R. M., Die Bedingungen des menschlichen Lernens, Hannover 1969
12. Grčić L., Nastavne metode i problemska nastava u geografiji, Inovacije u nastavi, Kruševac 1986/3
13. Iten T., Schoch F., 13 Thesen zur Denkerziehung, Die Deutsche Schule, Frankfurt a/M 1982/2
14. Jaušovec N., Problemski pouk in razvijanje ustvarjalnosti, Pedagoška akademija, Maribor 1983
15. Kornhauser A., Metoda reševanja problemov, Vzgoja in izobraževanje, Zavod SRS za šolstvo, Ljubljana 1980/3
16. Kornhauser A., Vrtačnik M., Urbanc J., Primer programirane učne enote z uporabo metode reševanja problemov, Vzgoja in izobraževanje, Zavod SRS za šolstvo, Ljubljana 1980/3
17. Korotjajev B. J., Vooružat' učaščihsja metodom poznanija učebnogo predmeta, Sovjetskaja pedagogika, Moskva 1965/9
18. Koskenniemi M., Elemente der Unterrichtstheorie, Ehrenwirth, München 1971

19. Kunst-Gnamuš O., Nasprotje kot spoznavno in družbeno razmerje, Sodobna pedagogika, Ljubljana 1989/9-10
20. Kurze M., Lechner H., Aktivierung schöpferischen Lernens durch wirksames, methodisch variantenreiches Problemstellen, Pädagogik, Berlin 1980/12
21. Kvaščev R., Podsticanje i sputavanje stvaralačkog ponašanja ličnosti, Svjetlost, Sarajevo 1975
22. Kvaščev R., Sposobnosti za učenje i ličnost, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd 1980
23. Landa L. N., Algoritmizacija i obučenie, Prosveščenie, Moskva 1966
24. Lerner I. J., Aufgaben verschiedenen Types als Mittel für Schüler zum aktiven selbständigen Erkennen im Unterrichtsprozess zu gelangen, V, Aktivität und Erkenntnis, Volk und Wissen Volkseigner Verlag, Berlin 1975 (red. Drefenstedt E.)
25. Lerner I. J., Didaktische Funktionen und Grenzen des Problemunterrichts, Pädagogik, Berlin 1976/10
26. Lerner I. J., Metode problemske nastave i formiranje stvaralačkih potencijala učenika, Inovacije u nastavi, Kruševac 1984/1
27. Lerner I. J., Skatkin M. I., Metody obučenia, V, Didaktika srednei školy, Prosveščenie, Moskva 1975
28. Mahmutov M., Razvitie poznavatel'noj aktivnosti i samostojatel'nosti v škole Tatari, Sovjetskaja pedagogika, Moskva 1963/5
29. Mahmutov M., Nekotorye osobennosti problemnogo obučenija, Sovjetskaja pedagogika, Moskva 1970/9
30. Marentič-Požarnik B., Prispevek k visokošolski didaktiki, DZS, Ljubljana 1978
31. Marentič-Požarnik B., Plut L., Kakršno vprašanje, takšen odgovor, Zavod SRS za šolstvo, Ljubljana 1980
32. Matjuškin A. M., Aktualnye voprosy problemnogo obučenia. V, Okon W., Osnovy problemnogo obučenija, Prosveščenie, Moskva 1968
33. Meyer G., Kibernetika i nastavni proces, ŠK, Zagreb 1968
34. Mitter W., Didaktische Probleme und Themen in der UdSSR, Schroedel, Hannover 1974
35. Ničković R., Učenje putem rešavanja problema u nastavi, Zavod za izdavanje udžbenika, Beograd 1970
36. Okon W., Osnovy problemnogo obučenia, Prosveščenie, Moskva 1968
37. Pädagogik, Berlin 1980/12
38. Pečjak V., Uspešno učenje, CZ, Ljubljana 1966
39. Pečjak V., Psihologija spoznavanja, DZS, Ljubljana 1977
40. Pečjak V., Poti do idej, Samozaložba, Ljubljana 1989

41. Pedagogičeskaja enciklopedija, zv. 4., Moskva 1968
42. Pejhelj V., Nova škola, Beograd 1936. V, Poljak V., Nastavni sistemi, PKZ, Zagreb 1977
43. Pidkassisty P. I., Typen selbstständigen Arbeiten der Schüler. V, Aktivität und Erkenntnis, Volk und Wissen Volkseigner Verlag, Berlin 1975
44. Pidkassisty P. I., Die reproduzierende und die schöpferische Form selbständiger Tätigkeit der Schüler. V, Mitter W., Didaktische Probleme und Themen in der UdSSR, Schroedel, Hannover 1974
45. Pivac J., Problemska nastava - jedna od preokupacija sovjetskih didaktičara, Pedagogija, SPDJ, Beograd 1974
46. Poljak V., Nastavni sistemi, PKZ, Zagreb 1977
47. Puhar A., Uporaba pustih formul za vzgojo pokončnih državljanov, Delo, Ljubljana 26. aprila 1989
48. Radovanović V., Kvaščev R., Pojam odredba i vrste kognitivnog stila, Pedagogija, SPDJ, Beograd 1976/2-3
49. Rakić B., Odnos kognitivno - afektivno u problemskom pristupu, Inovacije u nastavi, Kruševac 1984/4
50. Rendić-Miočević I., Didaktičke inovacije u nastavi povijesti, ŠK, Zagreb 1989
51. Roth L., Handlexikon zur Erziehungswissenschaft, Ehrenwirth, München 1976
52. Rubinštejn S. L., Das Denken und die Wege seiner Erforschung, Berlin 1961
53. Schmidt V., Znanstveno tehnična revolucija, šola in vzgoja, Zbornik, Drugi posvet slovenskih pedagogov, ZPDS, Ljubljana 1972
54. Skerbinek M., Podiplomska seminarska naloga, Filozofska fakulteta, oddelek za pedagogiko, Ljubljana 1990
55. Terhart E., Lehr-Lern-Methoden, Juventa, Weinheim 1989
56. Trstenjak A., Psihologija ustvarjalnosti, SM, Ljubljana 1981
57. Vernon P. E., Kreativnost i inteligencija, Naša škola, Sarajevo 1966/7
58. Vilkejev D. V., Erkenntniswidersprüche im Schulunterricht. V, Mitter W., Didaktische Probleme und Themen in der UdSSR, Schroedel, Hannover 1974
59. Von Hentig H., Was ist eine humane Schule? München/Wien 1977
60. Wittmann B., Von Sinn und Unsinn die Hausaufgaben, Luchterhand, Berlin 1964
61. Zabolotin V. V., Zur Entwicklung der Problemsichtigkeit bei Schülern. V, Mitter W., Didaktische Probleme und Themen in der UdSSR, Schroedel, Hannover 1974
62. Žagar D., Vpliv učiteljevih vzgojno izobraževalnih stališč na ustvarjalne sposobnosti učencev. V: Šola in razvoj osebnosti, Pedagoška fakulteta, Maribor 1987

41. Piskarsky P. I., Die reproduzierende und die schöpferische Form der Arbeit...
42. Piskarsky P. I., Typen selbstständiger Arbeiten der Schüler V. Aktiv...
43. Piskarsky P. I., Die reproduzierende und die schöpferische Form der Arbeit...
44. Piskarsky P. I., Typen selbstständiger Arbeiten der Schüler V. Aktiv...
45. Piskarsky P. I., Die reproduzierende und die schöpferische Form der Arbeit...
46. Piskarsky P. I., Typen selbstständiger Arbeiten der Schüler V. Aktiv...
47. Piskarsky P. I., Die reproduzierende und die schöpferische Form der Arbeit...
48. Piskarsky P. I., Typen selbstständiger Arbeiten der Schüler V. Aktiv...
49. Piskarsky P. I., Die reproduzierende und die schöpferische Form der Arbeit...
50. Piskarsky P. I., Typen selbstständiger Arbeiten der Schüler V. Aktiv...
51. Piskarsky P. I., Die reproduzierende und die schöpferische Form der Arbeit...
52. Piskarsky P. I., Typen selbstständiger Arbeiten der Schüler V. Aktiv...
53. Piskarsky P. I., Die reproduzierende und die schöpferische Form der Arbeit...
54. Piskarsky P. I., Typen selbstständiger Arbeiten der Schüler V. Aktiv...
55. Piskarsky P. I., Die reproduzierende und die schöpferische Form der Arbeit...
56. Piskarsky P. I., Typen selbstständiger Arbeiten der Schüler V. Aktiv...
57. Piskarsky P. I., Die reproduzierende und die schöpferische Form der Arbeit...
58. Piskarsky P. I., Typen selbstständiger Arbeiten der Schüler V. Aktiv...
59. Piskarsky P. I., Die reproduzierende und die schöpferische Form der Arbeit...
60. Piskarsky P. I., Typen selbstständiger Arbeiten der Schüler V. Aktiv...
61. Piskarsky P. I., Die reproduzierende und die schöpferische Form der Arbeit...
62. Piskarsky P. I., Typen selbstständiger Arbeiten der Schüler V. Aktiv...



Zavod RS za šolstvo

K 37.02

STRMČNIK F.

Problemski

37.02



0000875

COBISS ®



Izdajo te knjige sta denarno podprla
Znanstveni institut pri Filozofski fakulteti v Ljubljani
in Ministrstvo za znanost in tehnologijo Republike Slovenije