



PSIHOLOŠKE OSNOVE RAZVOJA TEHNIČKE PISMENOSTI

Aleksa Brković¹, Dragana Bjekić²

Rezime: U radu su analizirane razvojne mogućnosti i potrebe dece i adolescenata i psihološki okviri tehničkog opismenjavanja i razvoja tehničke kulture. U dvosmernoj vezi psihičkog razvoja i nastavnog procesa u tehničkom području prepoznaje se formativni/transferni uticaj usvajanja tehničkih i tehnoloških znanja i veština na razvoj saznavnih sposobnosti i osobina koje su osnova budućeg učenja i saznavanja i u drugim područjima. Obrazovanje i nastava u tehničkom području (oblici učenja i poučavanja, aktivnosti i učenika i nastavnika, praćenje napredovanja), prema modelu strukturiranja nastave odvijaju se kroz 4 formativne faze koje uvažavaju razvojna dostignuća. Da bi nastavnik uspešno ostvarivao zadatke tehničkog opismenjavanja učenika potrebno je da u redovnom obrazovnom procesu i daljem stručnom usavršavanju usvaja potrebne nastavničke kompetencije.

Ključne reči: psihički razvoj, tehnička pismenost, nastava tehnike.

PSYCHOLOGICAL FUNDAMENTS OF THE ENGINEERING LITERACY DEVELOPMENT

Summary: Children's and adolescents' developmental potentials and needs, as well as psychological frame of the development technical literacy and culture are analyzed in the paper. In the two-direction relation between psychical development and engineering teaching process, we recognize the formative and transferable impact of technical and technological knowledge and skills on the cognitive abilities and properties, which are the basis of learning in the other domains. Education and teaching in the technical domain (learning and teaching, pupil's and teacher's activities, continual monitoring of the learning improvement) are carried out in four formative phases. To realize the tasks of developing pupil's technical literacy, the teachers need to educate themselves and continually improve their competencies.

Key words: psychic development, engineering literacy, engineering/technique teaching.

¹ Prof. dr Aleksa Brković, dipl. psiholog; redovni profesor u penziji za Razvojnu psihologiju i Pedagošku psihologiju; e-mail: abue@ptt.yu.

² Dr Dragana Bjekić, dipl. školski psiholog-pedagog; vanr. prof. (Psihologija i dr.), Tehnički fakultet u Čačku; e-mail: dbjekic@ptt.yu

1. UVOD

Osnovni cilj nastavnikovog profesionalnog delovanja jeste da vaspitanjem i poučavanjem usmeri razvoj učenika. Od profesora tehničkog područja očekuje se značajan udeo u ostvarivanju tehničkog vaspitanja i obrazovanja mladih: usvajanju i razvoju tehničke kulture i tehničke pismenosti u toku školovanja. Pod tehničkom kulturom podrazumevamo skup svih materijalnih i duhovnih ostvarenja, organizacionih načela i ponašanja u tehničkom području. Ona obuhvata materijalne proizvode, saznanja, naučne teorije, pravila ponašanja, tradiciju i druga dostignuća u oblasti tehnike (Bjekić i dr., 2005). Tehnička pismenost podrazumeva usvojenost funkcionalno upotrebljivih tehničkih znanja i tehničkih veština i sposobnosti u obimu koji obezbeđuje efikasno delovanje pojedinca, i omogućava mu da fleksibilno shvata vezu tehnika-čovjek-društvo i da usvaja nova tehnološka dostignuća (Bjekić i dr., 2005).

Profesor tehničkog obrazovanja, profesor tehničke i informatike i srodni profili, ali i učitelj u najranijem školskom uzrastu, najčešće su u ulozi «učitelja tehnike», vaspitača koji postavlja osnove tehničke kulture i tehničke pismenosti, što njegov rad čini složenijim i odgovornijim.

Kako podstaći razvoj tehničke kulture i tehničke pismenosti? Kako pratiti napredovanje i razvoj učenika u ovoj oblasti? Nastavniku nije dovoljno da dobro poznaje samo ciljeve i zadatke koje želi da ostvari sa učenicima, on mora da zna i kakvi učenici zaista jesu kad ulaze u nastavni proces u ovoj oblasti. Potrebno je da nastavnik poznaje i uvažava uzrasne karakteristike učenika, osobenosti formiranja deteta na pojedinim etapama razvoja, a posebno zakonitosti intelektualnog razvoja. Svoju kompleksnu ulogu «učitelja tehnike» uspešnije će ostvariti :

- ako poznaje i psihološke osnove razvoja tehničke pismenosti,
- ako je svestan značaja znanja i veština tehničkog područja za razvoj mišljenja od opažajno-praktičnog, preko opažajno-predstavnog, do verbalnog, čime omogućava i transfer na shvatanje složene fizičke realnosti u prirodi.

2. ČINIOCI RAZVOJA I TEHNIČKA PISMENOST

Detinjstvo, prema opštoj saglasnosti, ima presudan značaj na psihički razvoj deteta i ukupan razvoj svakog čoveka. Jedno od glavnih pitanja koje istražuju psiholozi je o tome šta sve utiče na razvoj u raznim fazama detinjstva i adolescencije, i kakav je značaj i uloga dostignutog razvoja u tim fazama u opštem procesu formiranja čoveka. Da je razvoj u detinjstvu određen samo nasleđem, "prirodom" deteta, onda bi se on odvijao istovetno i u prošlosti i danas, bio bi isti u svim sredinama. Međutim, istoričari, etnografi i psiholozi, na osnovu nalaza istraživanja, zaključuju da takve istovetnosti nema. Nalazi ukazuju da se psihički razvoj odvija pod uticajem uzajamnog dejstva sazrevanja, sredine i aktivnosti pojedinca.

Procesom sazrevanja dete postepeno, sa uzrastom, stiče više i savršenije oblike organske, biološke zrelosti. Međutim, na te procese sazrevanja značajno utiče i socijalna stimulacija i aktivnost deteta. Otuda razvoj čoveka čine promene u karakteristikama organizma i ponašanju koje su uslovljene genetskim planom, i nastaju kroz proces sazrevanja ili maturacije, i uslovima (ne)prikladne okoline i uz prisustvo i prenošenje ljudskog socijalnog iskustva - kroz proces socijalizacije, tako da svaka generacija zna više od prethodne. Kulturni razvoj deteta ne čeka završetak biološkog razvoja nego su te dve linije razvoja

tesno isprepletane. Međutim, da bi dete razvilo simboličke sposobnosti i sve druge potencijale ljudske vrste, ono mora od početka i stalno da uči. Čovek je "animal symbolicum" ali i "animal educandum - biće koje ne samo da može, već mora da uči i da se vaspitava kako bi realizovalo svoje potencijale ljudskog bića" (Schmidt, 1992).

Ali procesi učenja, ni u predškolskom periodu, ni u školi, više nisu usmereni samo sticanju znanja - težište se premešta na razvijanje intelektualnih veština. Škola je suočena sa činjenicom da ne može više da računa, kao ranije, samo na pamćenje učenika - sve i onako ne mogu upamtiti jer se informacije iz svih naučnih područja uvećavaju skoro geometrijskom progresijom. Škola mora da se preorijentiše sa pamćenja na mišljenje, pomogne učeniku da ovlada procesom saznavanja: da ume sam da izdvaja i usvaja ono što je bitno, traži i nalazi informacije koje su važne - da samostalno razmišlja i zaključuje, rešava probleme.

Za proces učenja i poučavanja u oblasti tehničkog vaspitanja i obrazovanja je važno vođenje učenika kroz planirane i osmišljene aktivnosti do formiranja sistema pojmova o tehničkim pojavama koje proučavaju i unapređuju tehničke nauke, ali i usavršavanje tehničkih veština. Faze i nivoi učenja određeni su psihofizičkim dostignućima deteta/učenika, razvojnim zadacima i prirodom sadržaja koji učenik uči.

Van Hilov model strukturiranja nastave (Zeljčić, 2005: 545, 547), primenjen na razvoj tehničke pismenosti i kulture, naglašava da se napredovanje i razvoj tehničke pismenosti i kulture i prelazak sa nivoa na nivo dešava u okviru procesa učenja i poučavanja, a u značajnom stepenu je povezan sa razvojem jezika (u ovom području prepoznatljivog kao izgrađivanje sistema tehničkih pojmova).

Osnovne faze u razvoju tehničke pismenosti u sklopu organizovanog vaspitno-obrazovnog rada su:

- I faza - faza dečje igre, vizuelno-akcionog učenja, spontanog razvoja prvih "pojmov" o tehnološkim procesima i tehničkim pojavama i razvoj tehničkih veština;
- II faza - faza formiranja prvih pojmova o tehnološki procesima i tehničkim pojavama i razvoj svakodnevnih, jednostavnih tehničkih veština;
- III faza - faza formiranja sistema naučnih pojmova o tehnološkim procesima i tehničkim pojavama, razvoj tehničkih veština i planiranje tehnoloških procedura;
- IV faza - faza razvoja sistema naučnih pojmova i teorija i tehničkih i tehnoloških veština.

3. SPECIFIČNOSTI RAZVOJA PREDŠKOLSKOG DETETA

Činjenica da se od učenika na samom početku školovanja traži samostalnost i učenje zasnovano na mišljenju usmerava psihologe na predškolski uzrast i činioce koji doprinose optimalnom razvoju u njemu. Venger (1998) ukazuje da "upravo u ovom periodu dete postaje Čovek". Pre dolaska u školu ostvaruju se sva osnovna dostignuća u razvoju govora, formiraju se komunikativne sposobnosti, dete stiče osnove moralnosti, sposobnost da nešto želi, da saznaje novo, stiče svoj dečji pogled na svet i sve to vrednuje putem emocija koje prate te aktivnosti. Karakteristično je da relativno sporiji razvoj asocijativne oblasti korteksa, najvažnije karike za integrativno funkcionisanje mozga (što je osnov za planiranje, predviđanje, autonomne voljne radnje), ima značajan uticaj na specifičnosti

razvoja predškolskog deteta. Jedna od odlika je da rano učenje u grupi i u procesu socijalne interakcije protiče bez velikog suparništva deteta i drugih osoba. Na tom uzrastu dominantni su oblici učenja oponašanjem (imitacijom), poistovećenjem (identifikacijom), učenje posmatranjem, učenje po modelu.

Razvojni psiholozi ukazuju da nakon rođenja uporedo nastaju fizičke i psihičke promene deteta. Međutim, danas je jasno da su psihičke promene bitnije jer psihički razvoj "pretvara bespomoćno biće u čoveka" Otkrivanjem opštih pravilnosti i zakonitosti razvojnih promena psihologija je omogućila vaspitačima da u svojoj praksi budu uspešniji: pomaže im da razumeju razvojne promene, predvide, spreče i prevladaju mnoge teškoće. Decu svih uzrasta odlikuje neprestana aktivnost, međutim, deca različitog uzrasta razlikuju se po oblicima aktivnosti koje su im svojstvene. Psihički razvoj se upravo i odvija u okviru tih raznih aktivnosti. U njima deca uče da gledaju i slušaju, misle i osećaju. Ako odrasli opserviraju aktivnosti koje dete samo započinje onda će svojim prikladnim, nenametljivim uključivanjem moći da ih obogaćuju i time podstiču razvoj.



Sl. 1: Posledice (ne)uvažavanja senzitivnog perioda

Za optimalan razvoj treba poznavati senzitivne periode, kritične periode: kada je dete najosetljivije za određene uticaje. Na to ukazuju Klark i Klark (1987), koji mogućnost razvoja i menjanja prikazuju u vidu "klina" čiji je najširi deo okrenut kritičnom periodu, kada se organizam odlikuje povećanom senzitivnošću za određene podsticaje, a vrh adolescenciji (sl.1).

Kritični periodi kod ljudske vrste imaju značajnu praktičnu - pedagošku važnost: optimalni razvoj će se dogoditi ako nužni i dovoljni podsticaji iz okoline dođu blagovremeno.

Razvoj tehničke pismenosti deteta započinje upravo na predškolskom uzrastu kroz učenje kako da koristi razne pribore, pomagala i tehničke uređaje u svojoj okolini. Predškolsko dete značajno napreduje u psihomotornom razvoju. Uz učenje novih sve složenijih veština, dolazi do usavršavanja ranije naučenih senzomotornih aktivnosti. Učenje se, uglavnom, odvija kroz aktivnosti u igri. U grupnim igrama dominira igra uloga a javlja se i usavršava stvaralačka igra.

Ovaj period odlikuje ubrzan govorni razvoj. Rečnik je bogatiji u proseku za 1000 reči godišnje (pred polazak u školu 5-6 hiljada reči). I dužina rečenice je sve veća (za jednu reč godišnje).

Da li su predškolska deca spremna za efikasnu govornu komunikaciju kakvu škola zahteva? Masen (1984) umenje razgovaranja zasniva na sledećim veštinama: veštini slušanja, govorenja po redu, uzimanja u obzir iskustva, navika, interesa i potreba sagovornika; uzdržavanja od dominacije u razgovoru, ne prekidati sabesednika; osetiti kada tvoj iskaz nije shvaćen, razjasniti izrečeno; adekvatnoj proceni mnogoznačnosti iskaza sabesednika; izazvati pažnju i umešno održavati komunikaciju pogledom i drugim neverbalnim sredstvima. U dobroj meri dete ostvaruje sva ova dostignuća još na predškolskom uzrastu. I u novijim radovima ruskih psihologa ukazuje se da je detinjstvo do polaska u školu najvažniji period razvoja jer se u njemu formiraju opšteljudske sposobnosti. Venger (1998) kaže da se razvojni psiholozi sve više okreću predškolskom periodu jer se u toku i ishodima njegovog razvoja "krije tajna" uspeha i neuspeha u školskom dobu.

4. PREDŠKOLSKI UZRAS – PRVA FAZA RAZVOJA TEHNIČKE PISMENOSTI

Srednje detinjstvo (uzrast od četiri do šest-sedam godina) je faza dečje igre, vizuelno-akcionog učenja, spontanog razvoja prvih "pojmov" o tehnološkim procesima i tehničkim pojavama i razvoj tehničkih veština.

- Razvojna dostignuća i razvojni zadaci u ovoj fazi: dete sve više brine o sebi; sve je sposobnije da se usmeri i dostigne cilj; jačaju saznanja interesovanja.
- Važna karakteristika dečjeg mišljenja u sferi tehničkog opismenjavanja: divergentnost
- Prvi nivo učenja (po Van Hilu): dominantno vizuelni i akcioni, deca su u akcionom domenu i u okviru njega obrađuju tehničko-tehnološke informacije.
- Aktivnost deteta: opaža karakteristike tehničkih i tehnoloških pojava (razgleda, osluškuje, dodiruje), oprobava i manipuliše sa predmetima i uređajima, sklapa makete, modele i jednostavne predmete, predviđa sledeće faze jednostavnih tehnoloških procedura.
- Oblici učenja: praktično učenje (receptivno i otkrivajuće) i kooperativno učenje zasnovano na spontanoj dečjoj igri, imitativnoj igri;
- Prvi nivo poučavanja (po Van Hilu): faza informisanja;
- Aktivnosti vaspitača u oblasti razvoja tehničke kulture i pismenosti u I fazi: razgovara sa decom jezikom koji je deci poznat, koristi njihova iskustva; priprema didaktički tehnički materijal, modele i uređaje, usmerava organizovanje dečjih grupa, usmerava tok dečjeg procesa mišljenja pitanjima i vršnjačkim sugestijama za sagledavanje problema...
- Sadržaji tehničkog područja dostupni i potrebni u I fazi: struktura i konstrukcija igraćaka i didaktičkih tehničkih modela, osnovnih tehničkih predmeta i tehničkih uređaja iz neposrednog okruženja, posledice korišćenja tehničkih uređaja, procesi modelovanja dinamičkih interaktivnih igraćaka, modela i maketa;
- Praćenje i ocenjivanje: kontinuirano praćenje napredovanja dece u izvođenju osnovnih tehničkih veština praćenjem aktivnosti u igrama, proveravanjem brzine i tačnosti manipulacije i korišćenja u okviru grupnih aktivnosti i samostalnog izvršavanja, sistematskim posmatranjem.

5. ODLIKE RAZVOJA NA ŠKOLSKIM UZRASTIMA

I nastavnik mora da pođe od činjenice da i u okviru školskih aktivnosti nastaju, razvijaju se i usavršavaju: opažanje, pažnja, govor, pamćenje, mišljenje, mašta, osećanja, voljne radnje, sposobnosti i ličnost učenika.

5.1. Razvoj inteligencije učenika

Na uzrastu učenika osnovne škole (od 7-15 godina) najveće promene ostvaruju se u razvoju opšte inteligencije. Inteligencija je sposobnost snalaženja u novim situacijama ili problem situacijama u kojima za rešenje nije dovoljno staro iskustvo; do rešenja dolazi uviđanjem bitnih odnosa i veza u datoj situaciji i konstruisanjem sredstava rešenja.

Razvojnu psihologiju inteligencije posebno privlače problemi početka, brzine, toka razvoja i strukture inteligencije, determinante razvoja i doba dostizanja intelektualne zrelosti. Počeci razvoja se vezuju za kraj prve godine, kada je dete u stanju da praktično reši neki problem. Ispitivanja strukture sposobnosti ukazuju da intelektualni razvoj u detinjstvu obeležava napredovanje opšte inteligencije, a u adolescenciji dolazi do diferencijacije sposobnosti. Teorije stadijuma su pokušaj da se konstantnim redosledom kvalitativno različitih razvojnih faza opiše preobražaj inteligencije.

Pijaže postulira četiri glavna stadijuma u razvoju inteligencije. Problem prelaska iz jednog u drugi stadijum Pijaže objašnjava dostizanjem celovitih struktura koje obeležavaju stadijume, kada se kao posledica toka razvoja javlja nužnost prelaska u novi stadijum. Pijaže kod stadijuma inteligencije otkriva: (1) na senzomotornom nivou - praktične grupe premeštanja, (2) na preoperacionom nivou - kvalitativne identitete, (3) na nivou konkretnih operacija - strukture grupisanja, (4) na nivou formalnih operacija - strukture grupa. Stadijumi su obeleženi uzastopnim strukturama koje ne zamenjuju jedna drugu, već se uklapaju jedne u druge. Redosled stadijuma je konstantan i sekvencijalan.

Vigotski u svojoj teoriji opisuje stadijalni razvoj pojmova (sinkreti, kompleksi, pojmovi). I ove faze su nužne, konstantne i daju nove razvojne strukture.

Bruner je razvio teoriju stadijuma reprezentovanja informacija: akcioni, ikonički i simbolički. I ovi stadijumi se javljaju po utvrđenom redosledu i imaju sopstvene zakonitosti funkcionisanja, što Bruner u svojim empirijskim istraživanjima nastoji da dokaže.

U razvojnoj psihologiji inteligencije zapaženo je učenje o procesu diferencijacije kao osnovnom procesu preobražavanja inteligencije. Garet i Bert (Burt, 1954, prema Ivić i dr. 1976) ukazuju da se u procesu diferencijacije iz opštijih, globalnih sposobnosti tokom uzrasta izdvajaju sve specifičnije sposobnosti (tabela 1). Bert smatra da se to može dovesti u vezu sa promenama koje se dešavaju u korteksu diferencijacijom i specijalizacijom korteksa sa uzrastom.

Tabela 1: Zastupljenost opštih i posebnih intelektualnih faktora na različitim uzrastima (u procentima)

Faktor	Uzrast (u godinama)		
	8g	10g	12g
Opšti	52.1	35.6	27.8
Verbalni	7.3	9.3	10.7
Aritmetički	3.1	3.0	13.4
Manuelni	2.5	5.9	6.5

Brojni empirijski nalazi potvrđuju da razvoj inteligencije zavisi od karakteristika organske osnove, pre svega korteksa. Međutim, kako nije sporno da interakcija faktora čini osnovu razvoja inteligencije, mnogi psiholozi su mišljenja da je, umesto istraživanja udela faktora u razvoju inteligencije, daleko važnije otkrivati kako deluju nasleđe, socijalno-kulturni faktori i aktivnost pojedinca, kako u toj interakciji faktora u toku ontogeneze nastaju individualne razlike u razvoju.

Mnoge studije koje se bave ispitivanjem delovanja sredine na intelektualni razvoj posebno ističu:

- značaj govora, čiji razvoj u predškolskom uzrastu zavisi od govornog obrasca u porodičnoj sredini;
- značaj školovanja (Bruner, Vigotski).

Nalazi o uticaju socijalne sredine, posebno porodice i škole, mogu se objasniti načelom interiorizacije (Vigotski). Nalaze psihologa o uticaju školovanja na intelektualni razvoj, Snou (Snow, 1988) formuliše u sasvim određeno teorijsko shvatanje: "Obrazovanje je prvenstveno program razvoja sposobnosti. Inteligencija je i primarna sposobnost za učenje u procesu obrazovanja i primarni produkt učenja u procesu obrazovanja".

5.2. Odlike opažanja i pažnje na početku školovanja

Andropova i Koljčova (1986, prema Brković, 2000) iznose istraživanja da na uzrastu 7. godine dolazi do integracija različitih kortikalnih centara što, zajedno sa uspostavljanjem alfa-ritma, stvara optimalne uslove za početak školovanja. Do tih promena dolazi zahvaljujući sazrevanju prednjoasocijativnih oblasti korteksa velikih hemisfera koje čine najvažniju kariku u integrativnom funkcionisanju mozga. Pojačano učešće čeonih oblasti odražava se na kvalitativne promene u složenim psihofiziološkim funkcijama: pažnji, prijemu i proceni važnosti senzornih informacija. U tom periodu značajno raste aktivirajući potencijal verbalnih instrukcija i mogućnosti organizacije voljne pažnje. Asocijativne oblasti, pored funkcije sinteze spoljašnjih draži i pripreme za aktivnost, imaju i funkciju planiranja i predviđanja ishoda. Andropova i Koljčova ukazuju da je početak sistematske nastave prilika za usavršavanje procesa opažanja, ali i podsticaj za dalje funkcionalno usavršavanje ovih delova korteksa.

Kakve su odlike procesa opažanja kod prvaka? Iz analize crteža ili opisa slike uočavamo da deca na početku školovanja uglavnom nemaju izgrađen kriterijum izbora bitnih perceptivnih elemenata, još se ne usredsređuju na ona obeležja koja daju najveću informaciju. Proces opažanja kod prvaka tek treba da se usavršava.

Podđakov (Поддьяков, 1984) daje sistem perceptivnih operacija koji obezbeđuje postupnost ispitivanja objekta:

- 1) Opažanje celovitog oblika predmeta.
- 2) Izdvajanje osnovnih delova ovog predmeta i njegovih osobina (oblik, veličina, ...)
- 3) Određivanje prostornih odnosa između pojedinih delova (više, niže, levo, desno).
- 4) Izdvajanje pomoćnih delova predmeta i utvrđivanje njihovog položaja u prostoru u odnosu na osnovne delove.
- 5) Ponovno opažanje predmeta u celini.

Ovo je uopšten sistem operacija koji se može primeniti u analizi najrazličitijih predmeta - bitno je da se dete pridržava datog redosleda, ističe autor. Kada dete na govornom planu usvoji redosled radnji onda ono može samostalno da upravlja svojim opažanjem, jer se tim putem ostvaruje interiorizacija perceptivnog procesa. Sistematska obuka ubrzava usavršavanje sposobnosti opažanja. Vizuelno-motorna koordinacija postaje sve preciznija, opažanje postaje sve selektivnije i dete počinje samo da usmerava svoje opažanje koristeći namernu, voljnu pažnju.

Sa uzrastom se menja "strategija" vizuelnog opažanja kod dece od 3-7 godina (Zinčenko, 1967, prema Brković, 2000). Sistematskom obukom ubrzava se razvoj i poboljšava sposobnost sistematskog vizuelnog ispitivanja predmeta i izdvajanja njegovih bitnih svojstava. Potvrđen je značaj verbalnih instrukcija za razvoj voljnog usmeravanja pažnje.

Na početku školovanja usmeravanje dečjeg opažanja vrši se preko oba vida pažnje (spontane i namerne). Prvi vid se ostvaruje uvođenjem očigledne nastave, preko dobro

organizovanog, privlačnog izlaganja, aktivnom nastavom. Pri svemu tome moraju da se uvažavaju principi teorije nastave. Međutim, kod učenika treba razviti sposobnosti i spremnost da se samostalno voljno usmeravaju na brojne dažke obaveze koje zahtevaju ulaganje napora pri rešavanju problema. Tu učitelja očekuje zadatak da od početaka uvodi postupke koji razvijaju namernu pažnju, jer je ona preduslov uspešnog školskog učenja.

5.3. Razvoj mišljenja

Mišljenje je mentalna simbolička aktivnost kojom posredno saznavamo o stvarnosti uviđanjem i otkrivanjem odnosa i veza potrebnih da se savlada aktuelna situacija - adaptivni zadatak. Posebno značajno svojstvo mišljenja je njegova mogućnost otkrivanja onih potrebnih veza i odnosa koji: (1) nisu dati u opažajima i (2) nisu deo prošlog iskustva, kojih nema u dugoročnom pamćenju. Međutim, ova sposobnost i osnovne forme mišljenja: apstrahovanje, poimanje, zaključivanje, suđenje, zamišljanje, anticipacija ili zamišljanje unapred - postepeno se formira i usavršava od rođenja do odraslog doba. Valon (1985) naglašava da su začeci misaonih akata u dečjoj akciji i da linija razvoja intelekta vodi "od čina do misli".

Prema Pijaževom teoriji, na predškolskom uzrastu dete će otkriti: (1) na senzomotornom nivou - praktične grupe premeštanja, (2) na preoperacionom nivou - kvalitativne identitete. U tom periodu se razvija govor, formiraju predstave, dolazi do "interiorizacije" radnje. To vodi razvoju simboličke (semiotičke) funkcije i sposobnosti anticipacije: predviđanju posledica svojih akcija i akcija predmeta. Međutim, intuitivnim mišljenjem dominiraju perceptivna iskustva; u preoperacionim funkcijama dete još nije u stanju da uzme u obzir nekoliko aspekata situacije, još nije dostiglo logiku reverzibilnosti.

Konkretne operacije (od 7 do 11-12. godine) su interiorizovane akcije koje su postale reverzibilne i one su međusobno usklađene jer obrazuju sistem za koji u celini važe ista pravila. To je preduslov da nastanu logičke operacije kojima se formiraju pojmovi konzervacije (materije oko 7-8 godine, težine oko 9-10 godine i zapremine oko 11-12 godine), klase objekata i odnosi među njima. Formiranje konzervacija detetu olakšava shvatanje i primena dva važna logička principa: ekvivalentnosti i relativnosti odnosa. Konkretne operacije čine prelaz između akcija i opštijih logičkih struktura (formalnih operacija). Konkretne operacije su još uvek vezane za same objekte, moraju imati predstavnici i opažajni identitet, i zbog toga ne sagledavaju sve mogućnosti transformacije. One se još ne odnose na verbalno iskazane hipoteze.

Na stadijumu razvoja formalnih operacija (počinje od oko 11 - 12. godine) dete postaje sposobno da koristi hipotetičko-deduktivno mišljenje. To znači dete nije više prinuđeno da rasuđuje neposredno na konkretnim objektima ili manipulišući tim objektima već je u stanju da na osnovu značenja reči na mentalnom planu operiše i zamišlja rešenja - raznovrsne transformacije i uz to da logičku interpretaciju rezultata ovih ispitivanja. Glavna obeležja formalnih operacija su kombinatorika i grupa dve reverzibilnosti (INRC). Kombinatorika predstavlja generalizaciju operacija koje su stečene u stadijumu konkretnih operacija, jer se na ovom stadijumu pored kombinovanja objekata, kombinuju sudovi operacijama hipotetičko-deduktivnog mišljenja.

Pijaže se zalaže za školu u kojoj će nastavnik kombinovati usmeravanje i samostalan rad učenika, koristiti unutrašnje potkrepljivače - kroz samoregulaciju; ako je dete eksperimentator onda su putevi za razvijanje radoznalosti otvoreni: jedan rešen problem

otvara i privlači na nove probleme - to je put koji vodi i razvoju eksperimentalnog mišljenja.

Učenje mora biti aktivan proces - pošto je znanje unutrašnja konstrukcija (Kami, 1971). To nam bliže govori i zašto je u obrazovnoj praksi najvažnije učiti decu kako da misle (Furth, 1970) - razvijati kognitivne strukture. Jer, ako nema odgovarajućih kognitivnih struktura - ni specifične informacije ne mogu biti osmišljene, uklopljene. To istovremeno, znači, i obavezuje nastavnike da pri izboru gradiva i načina njegovog reprezentovanja vode računa o nivou razvijenosti mentalnih shema učenika - mogućnostima asimilacije.

Intelektualni razvoj usmeren je prema logičko-matematičkim strukturama. Pijaže razlikuje: (a) fizičko iskustvo, koje nastaje empirijskom apstrakcijom, izvlačenjem iz samog objekta apstrahovanjem jednih a zanemarivanjem drugih svojstava; (b) logičko-matematičko iskustvo, gde je saznanje dedukcijom izvučeno iz operacije koja se vrši na objektima. Iz ovog proizilaze značajne implikacije za obrazovanje:

- Za sticanje "fizičkog iskustva" u procesu nastave dovoljno je obezbediti potrebne materijale i podsticati učenike da otkrivaju svojstva predmeta.
- Za sticanje logičko-matematičkog iskustva neophodna je refleksivna apstrakcija koja je nužno konstruktivna - a to znači da prethodnu strukturu obogaćuje novim elementima, dodaje nove akcije i operacije, obrazuje novu kognitivnu strukturu.

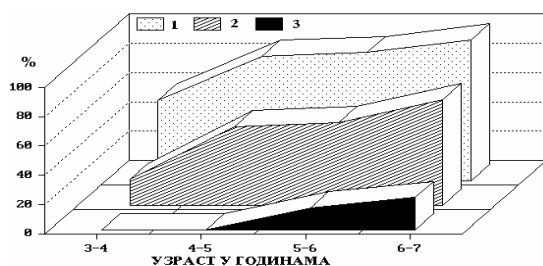
Pijaže ističe da je pojava neravnoteže - potreba za novom adaptacijom - motivacioni faktor razvoja. Ona je doživljena od strane učenika kao kognitivni konflikt. Kognitivni konflikt može nastati između subjekta i objekta ili različitih podsistema subjekta. Konflikti su pokretači zato što subjekt teži da prevaziđe nesklad i uspostavi ravnotežu. Za razvoj je najpovoljnije ako dolazi do umerenog stepena neravnoteže - koja budi aktivnost i dozvoljava samostalno dolaženje do rešenja problema. To razvija interesovanje i povećava unutrašnju motivaciju, ali razvija i osetljivost za probleme - što je preduslov za razvijanje individualnih potencijala.

Za sledbenike Vigotskog, kulturno-istorijske teorije, karakteristično je da, uz socijalni interakcionizam u tumačenju razvoja psihičkog života, pa i razvoju mišljenja, prepoznaju i uvažavaju uticaj sazrevanja i individualnog učenja. Od rođenja deteta počinju socijalne interakcije, ono je od samog početka razvoja "utkano u socijalno korito humano elaborirane sredine" (Vigotski). Psihički razvoj se odvija u procesu aktivnosti i zavisi od uslova i prirode te aktivnosti. Najpre se javlja manipulativna delatnost (prva godina), zatim predmetna delatnost (od druge godine), igrovna aktivnost (predškolski uzrast), školsko učenje.

Brojnim istraživanjima ruski autori su utvrdili i razvojni redosled oblika mišljenja: opažajno-praktično, opažajno-predstavno i verbalno mišljenje. Početni oblici mišljenja imaju opažajno-praktični karakter: dete rešava probleme uz pomoć praktičnih radnji. Đačenko i Lavrentjeva (1998) ovu karakteristiku opažajno-praktičnog mišljenja u rešavanju zadatka sažimaju sa "misliti - znači raditi". I Podđakov (1984) naglašava da unutrašnjim intelektualnim procesima prethodi spoljašnja, predmetna delatnost. Krajem senzomotornog perioda spoljašnja radnja se zamenjuju simboličkom - isprobavanjem u vidu interiorizovane radnje. Ona se interiorizacijom preobražava u psihičku delatnost, uopštava se i skraćuje. Međutim, predmetna delatnost koja protiče u formi spoljašnjih, istraživačkih radnji neće odmah dovesti do viših nivoa interiorizacije. Kod male dece nije odmah uspostavljen put "od čina do misli" jer se najpre formiraju predstave - nastaje opažajno-predstavno

mišljenje. Predstave pružaju mogućnost preobražavanja predmeta na mentalnom planu; dete razvija sposobnost da na planu predstava izdvaja, kombinuje i povezuje različite delove i detalje predmeta - koji su važni za rešavanje datog zadatka.

Ovladavanje načinima korišćenja najprostijih ljudskih oruđa i njihova upotreba, pri rešavanju misaonih zadataka ili saznavanju svojstava okruženja, ne znači samo sticanje novih operacija već i razvoj misaonih sposobnosti (alomorfni razvoj). Pri korišćenju sredstva da se dođe do cilja dete treba da savlada motornu veštinu upotrebe ljudskih oruđa. Da bi formiralo operaciju sa oruđem dete treba da otkrije način njegove upotrebe. Dete eksplicitno ili implicitno od odraslog uči socijalno izgrađene načine upotrebe oruđa. Koristeći uopšteno iskustvo dete može rasuđivati na verbalnom planu, da misaono pripremi i predvidi karakter buduće radnje. Verbalno mišljenje kod dece se javlja na uzrastu 5-6 godine. To znači da se interiorizacijom spoljašnjih akcija obrazuju opažajno-predstavne i verbalne, pojmovne forme mišljenja. Zaporozec i Minska (1967, prema Brković, 2000) proučavali su uslove i mehanizme prelaska sa opažajno-praktičnog na refleksivno mišljenje (slika 3).



Sl. 3: Zavisnost uspeha od načina rešavanja problema

Najviše uspeha imaju deca koja zadatak rešavaju praktično (oznaka 1); tada 55% dece uzrasta 3-4 godine uspeva da nađe pravilno rešenje, dok su na uzrastu 6-7 godina skoro sva deca uspešna (96,3%). Sa uzrastom raste uspešnost rešavanja zadataka na opažajno-predstavnom nivou (oznaka 2), uz pomoć crteža i slika. Na verbalnom planu (oznaka 3), deca počinju uspešno da rešavaju zadatke tek na uzrastu 5- godina (15%).

Ovim su autori potvrdili i razvojni redosled pojedinih oblika mišljenja: opažajno-praktično, opažajno-predstavno i verbalno mišljenje. U zadacima koji angažuju verbalno mišljenje uspeh su imala samo deca koja koriste vizuelni tip orijentacije. Za njih je potrebna orijentacija na planu predstava koje su povezane sa govorom. To potvrđuje da je prelaz sa opažajno-praktičnog na opažajno-predstavno i verbalno mišljenje zavisian od razvoja aktivnosti orijentacije i istraživanja uslova zadatka - prelaza od motorne na vizuelnu a zatim misaonu orijentaciju i istraživanje u problem situaciji.

5.4. Odlike razvoja dečjeg mišljenja

Između dečjeg mišljenja i mišljenja odraslih postoje kvalitativne razlike u pogledu sadržaja, strukture i načina funkcionisanja. Nalazi istraživača daju uvid u prirodu promena koje se događaju u toku intelektualnog razvoja iz kojih možemo da zaključimo da se mišljenje razvija:

- od vezanosti za neposredno iskustvo (spoljašnje konkretne akcije) ka zameni stvarnosti simboličkim predstavnicima sve veće apstraktnosti (reči i pojmovi);
- od egocentričnog (nerazlikovanja vlastitog bića i okoline, svoga stanovišta od tuđeg) ka socijalizovanom ;
- od konkretnog ka apstraktnom mišljenju («od čina do misli»); spoljašnja, predmetna delatnost prethodi unutrašnjim intelektualnim procesima (upotrebi apstraktnih pojmova);

- od usmerenosti na jedan aspekt stvarnosti ka istovremenom zahvatanju više aspekata;
- od upotrebe spoljašnjih simbola (simboličke motorne radnje) ka unutrašnjim simbolima (verbalnom mišljenju);
- od prirodnih refleksa, preko stečenih navika ka složenim intelektualnim radnjama.

Ovu poslednju karakteristiku razvoja dečjeg mišljenja Pijaže prikazuje u stadijumima kognitivnog razvoja (od senzomotorne faze do formalnih operacija) a Vigotski i njegovi sledbenici kroz razvojne faze mišljenja (od opažajno-praktičnog do pojmovnog, apstraktnog mišljenja).

I Pijaže i Vigotski u svojim teorijama razvoja govore o metakognitivnim sposobnostima koje se javljaju na zrelim stupnjevima razvoja mišljenja kada su formirani sistemi pojmova. Metakognitivne sposobnosti omogućavaju upoznavanje samog sebe kao sazajnog bića; to su sposobnosti višeg reda koje imaju regulativnu, kontrolnu i posredujuću funkciju. Oba autora ukazuju da razvoj metakognicije pripada kvalitativno višem stupnju razvoja kognicije kada dolazi do "osveščivanja" - pod čim podrazumevaju akt kognicije u kome intelektualne operacije postaju predmet intelektualne analize, i "ovladavanja" - voljne kontrole: upravljanja, vođenja i procene kognitivnih aktivnosti. Međutim, ono što važi za razvoj ukupnog procesa mišljenja: da se može podsticati, i ako se ništa ne uradi za njegov razvoj u najranijem detinjstvu, kasnije se manje može nadoknaditi propušteno - to isto važi i za razvoj metakognicije. Kod deteta treba razvijati proces saznavanja, podsticati razvoj metakognicije (svesti o sopstvenom procesu saznavanja) i metamemorije (svesti o sopstvenom procesu pamćenja).

Neke funkcije metakognicije posebno je ispitao i opisao Flejvel (Flavell, 1977):

- postavljanje problema i određivanje mogućih puteva rešavanja;
- znanje o tome koji je kognitivni proces neophodan za rešenje problema (poznavanje zahteva zadatka i veština izbora odgovarajuće strategije);
- aktiviranje kognitivnih procesa i metoda rešavanja (saznavanja);
- fleksibilnost u traganju za rešenjem (odustajanje od neefikasnih u korist novih, boljih modela rešenja);
- kontrola pažnje (zadržavanje pažnje na teškom zadatku);
- kontrola procesa rešavanja zadatka, otklanjanje protivurečnosti;
- poverenje u mogućnosti vlastitog mišljenja, uporno traganje za uspešnim modelom rešenja;
- stremljenje ka elegantnom rešenju, najbržem i najsavršenijem rešenju.

Učenici kod kojih su dobro organizovane funkcije metakognicije planski i svrhovito rešavaju sazajne zadatke, bolje koriste i razvijaju svoje sposobnosti mišljenja.

5.5. Osobenosti govora na školskom uzrastu

Govor je sredstvo komunikacije među ljudima upotrebom konvencionalnih glasovnih simbola za označavanje predmeta, pojava i odnosa; govor ima i signifikativnu funkciju: reči su nosioci značenja, pojmova, uopšteno odražavanje stvarnosti. Govor privlači pažnju razvojnih psihologa i kao jedno od najvažnijih sredstava socijalizacije i podsticanja

psihičkog razvoja u celini. Pomoću govora dete identifikuje, diferencira i organizuje stvari i svet oko sebe, proširujući ga i van opažajnog domena.

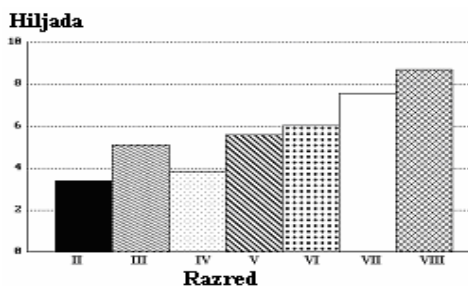
Dolaskom u školu deca raspolažu bogatim rečnikom da mogu da razumeju poruke učitelja. U jedinstvenom rečničkom fondu dece najobimniji je pasivni rečnik jer su u njemu sve reči koje prepoznaje i razume ali ih aktivno ne koristi. Ispitivanja govornog razvoja kod učenika osnovne škole pokazuju da se sa školskim uzrastom rečnik značajno uvećava, kako pasivni rečnik tako i aktivan rečnik koji se koristi usmenom govoru i pismenom izražavanju (V. Lukić, 1972, tabela 2).

Tabela 2: Pasivni rečnik učenika osnovne škole

Uzrast	II	III	IV	V	VI	VI	VIII
Selo	7980	11430	16496	17689	22610	26068	30324
Grad	8645	16226	20748	25935	27531	30989	32319
Ukupno	8370	14231	18886	21679	25137	28595	31255

Postoje razlike između seoske i gradske dece koje se na mlađem školskom uzrastu uvećavaju, a pri kraju osnovnog školovanja znatno smanjuju. Bliža analiza ukazuje da postoje i vrlo velike individualne razlike u pasivnom rečniku učenika na svim uzrastima.

Šta pokazuju ostali nalazi istraživanja dečjeg govora u školskom uzrastu? Za uspešnu komunikaciju u nastavi najznačajniji je aktivni pisani rečnik učenika osnovne škole. U jednom obimnom ispitivanju kod nas na uzrastu učenika od II do VIII razreda, nađeno je da se pisani rečnik sa uzrastom povećava sa blagim usporenjem između IV i V razreda i na kraju osnovne škole, kao i kod pasivnog rečnika (slika 3).



Slika 3: Pregled uvećanja fonda različitih reči sa uzrastom

Vera Lukić (1972) nalazi da je u aktivnom rečniku dece osnovne škole redosled upotrebne vrednosti reči sledeći:

imenice	glagoli	pridevi	prilozi	zamenice	brojevi	predlozi	veznici	rečice	uzvici
49%	30%	12%	4%	1%	1%	1%	0,5%	0,3%	0,2%

Koliko su rečnik udžbenika, štampe, poezije i predavanja nastavnika saglasni u pogledu zastupljenosti pojedinih vrsta reči u poređenju sa dečjim pisanim i usmenim rečnikom? Nalazi ukazuju da su redosled i zastupljenost reči često poremećeni i u predavanjima i u udžbenicima. Ako se nesrazmerno uvode nove reči (pojmovi), ako postoji velika razlika u redundantnosti aktivnog dečjeg rečnika i izlaganja, učenicima može biti otežan prijem i obrada sadržaja predmeta.

Pisani govor je najveće dostignuće školskog deteta. U pisanom govoru sve se mora rečima saopštiti i zato je on "najrečitiji, najtačniji i najrazvijeniji vid govora" (Vigotski, 1977). Pisani govor je monološka vrsta govora. Na drugoj strani i čitanje je izrazito individualni doživljaj. Kako je čitanje za savremenog čoveka najznačajniji oblik komunikacije i transmisije znanja, to i razvoj sposobnosti samostalnog čitanja zahteva posebnu pažnju. U školi od razvijenosti sposobnosti čitanja značajno zavisi školski uspeh u svim nastavnim oblastima.

5.6. Proces formiranja pojmova kod dece

Kako se razvijaju pojmovi? Kako svet bebe, kojim dominiraju opažaji, sa uzrastom postaje pojmovni svet odraslih? Ako pojam predstavlja simboličku zamenu za bitnu zajedničku karakteristiku svih pojedinačnih slučajeva, ako sa pojmovima dete doseže suštinu, bit saznanog - onda je zaista izuzetno značajno znati kad i kako se on formira. Istraživanja ukazuju da je razvoj pojmova jedan unutrašnji proces. Taj proces eksperimentator pokušava da "iznese napolje", nastojeći da ga pri tome ne poremeti i izmeni, da bi ga verno opisao i objasnio.

Na osnovu eksperimentalnih nalaza, Vigotski zaključuje da pojmovi, a zajedno sa njima i značenje reči, prolaze u svom razvoju nekoliko stupnjeva. Opšta zakonitost koju Vigotski otkriva je "da razvoj procesa koji kasnije izazivaju formiranje pojmova počinje u najranijem detinjstvu, ali tek u pubertetu sazrevaju, uobličavaju se i razvijaju one intelektualne funkcije koje u osobenom spoju čine psihičku osnovu formiranja pojmova" (Vigotski, 1996). Ta tri osnovna stupnja u procesu razvitka pojmova jesu: sinkret, kompleks i pojam. Razvojni stupnjevi postoje uporedo, tj. proces ne treba shvatiti mehanički, kao da se sledeći stupanj javlja tek pošto se prethodni u potpunosti razvio.

Prvi stupanj (mlađi predškolski uzrast) razvoja pojmova su sinkreti. U toj etapi reč za dete nema suštinsko značenje. Dete u ogledu povezuje figure po njihovoj prostornoj blizini ili nekom drugom slučajnom utisku.

Drugi stupanj u razvoju pojmova čine kompleksi. Mišljenje u kompleksima uzima u obzir stvarna, objektivna svojstva predmeta. Kompleksi se javljaju u nekoliko različitih oblika. Pseudopojam je označen kao najdominantniji oblik kompleksnog mišljenja u predškolskom uzrastu. Dete vrši grupisanje najčešće pod uticajem verbalnog označavanja odraslih, ne ume verbalno da iskaže pravilo grupisanja (nije apstrahovalo bitno svojstvo), ne vrši proširivanje formirane klase novim članovima (nema transfera, ekstenzije klase). Vigotski pored funkcionalnog značaja pseudopojmova u sporazumevanju sa odraslima, ovaj oblik kompleksnog mišljenja smatra karikom koja spaja komplekse i pojmove, on ističe: "To je most izgrađen između konkretnog, opažajno-predstavnog i apstraktnog mišljenja deteta".

Treći stupanj u razvoju pojmova kod dece je pravi pojam. On se formira kada se niz apstrahovanih svojstava ponova sintetizuje, i kada tako dobijena apstraktna sinteza postane osnovni vid mišljenja. Pri formiranju pojmova presudnu ulogu ima reč. Reč je znak, oznaka za opšte svojstvo na osnovu koga je izvršeno grupisanje. U stvaranju pojmova učestvuju sve elementarne intelektualne funkcije u naročitom spoju, pri čemu je središnji trenutak cele te operacije funkcionalna upotreba reči kao sredstva voljnog usmeravanja pažnje, uopštavajuća apstrakcija: izdvajanja pojedinih bitnih obeležja, njihovog sintetizovanja i simbolizovanja pomoću znaka, reči sa signifikativnom funkcijom. Na ovo se nadovezuje uspostavljanje veza među pojmovima, određivanje njihovog mesta u sistemu pojmova.

Vigotski u svom daljem istraživačkom radu razdvaja spontane, svakodnevne i naučne pojmove. Spontani pojmovi su "uopštavanja stvari". Naučni pojmovi se formiraju "uopštavanjem misli", refleksivnom apstrakcijom. On ukazuje da i nastava u kojoj se stiču naučni pojmovi mora biti individualizovana i usklađena sa razvojnim nivoom učenika. Učenike motivisati, stvoriti kod njih nameru i cilj da usvoje pojam jer od toga zavisi usredsređivanje pažnje na relevantne attribute pojma.

I nastava, kao i drugi oblici rada ljudi, ako se izvodi uz pomoć savršenijih tehničkih pomagala je faktor psihičkog razvoja (alomorfni razvoj). Najvažnije je da nastava podstiče

razvoj poimanja - refleksivnih veština. Dete treba da u procesu učenja bude svesno onoga što čini - a poimanje će biti čin svesti usredsređen na samu delatnost svesti. Samo poimanje se zasniva na uopštavanju sopstvenih psihičkih procesa, koje uslovljava ovladavanje njima. Refleksivne veštine omogućavaju poimanje - svest o samoj delatnosti svesti (metakognitivne sposobnosti). To je posebno izraženo pri razvitku naučnih pojmova.

Vigotski otkriva da su pojmovi povezani po principu opštosti i da svakoj strukturi opštosti odgovara i sopstveni specifični sistem logičkih misaonih radnji mogućih uz tu strukturu. Dok su spontani pojmovi deteta van sistema, jer su nastali iz iskustvenih veza - veza među samim predmetima, naučni pojmovi od samog nastanka imaju sistem i karakterišu se isposredovanim odnosom prema objektima i drugim pojmovima. I upravo kroz to se ostvaruje transferna vrednost naučnih pojmova - u preobražavanju spontanijih pojmova deteta i njihovom uvođenju u sistem, što podiže celokupan dečji intelektualni razvoj na viši stupanj.

Pregledom nalaza brojnih istraživanja može se zaključiti da je razvoj pojmova u stvari razvoj samog mišljenja. I razvoj pojmova je proces koji počinje u ranom detinjstvu, dostiže u adolescenciji više, zrelije forme i nastavlja se u odraslom dobu. Autori se slažu da se i pojmovi, kao i mišljenje, razvijaju po principima: "od konkretnog ka apstraktnom" i "od pojavnog ka suštinskom". U procesu formiranja pojmova velika uloga reči: imena pojma. Bez znakova i reči nema pojmova. Međutim, dete pojam pre formira i koristi nego što je u stanju da ga definiše. Istraživanja formiranja pojmova ukazuju da dete ne prima gotove pojmove pasivno, ono je aktivan činilac, što stalno mora da ima na umu i roditelj i nastavnik i pisac udžbenika.

Pri usvajanju pojmova nužno je uvek ukazivati na suštinu. Ali najveći problem je u tome što su bitne odlike najčešće skrivene, nisu "opažljive" - moraju se "uvideti". Tek ako vaspitač ima na umu sve "unutrašnje" i "spoljašnje" faktore: proces formiranja pojma, faze kroz koje taj proces prolazi, odlike koje dete koristi u formiranju pojma i intelektualni stupanj na kome se dete nalazi, i ako je nivo motivacije za učenje pojma, i deteta i vaspitača, zadovoljavajući - mogu se očekivati najpovoljniji ishodi.

6. FAZE RAZVOJA TEHNIČKE PISMENOSTI U PERIODU ŠKOLOVANJA

U toku osnovnog i srednjeg obrazovanja učenici integrišu brojna znanja, veštine, navike, razvijaju sposobnosti i formiraju osobine koje su formativne za njihovo buduće delovanje. S obzirom da je period školovanja relativno dug, to su školski uticaji veoma značajan faktor usmeravanja razvoja pojedinca. Iz ugla razvoja tehničke pismenosti, period školovanja je vremenski okvir za tri faze ovog razvojnog procesa. Nivoi učenja i poučavanja definisani su prema Van Hilovom modelu konstrukcije nastave.

II faza: U toku ranog školskog uzrasta, odnosno poznog detinjstva (od 7 do 11 godina) odvija se druga faza razvoja tehničke pismenosti, a prepoznaje se kao faza formiranja prvih spontanijih pojmova o tehničkim pojavama i predmetima i tehnološki procesima, kao i razvoj svakodnevnih, jednostavnih tehničkih veština.

- Razvojna dostignuća i razvojni zadaci u II fazi: razvijena saznanja interesovanja; razvoj voljne pažnje u porastu; dete je na nivou konkretnih operacija; škola podstiče razvoj pojmova pri čemu se koristi ranije stečeno iskustvo.
- Drugi nivo učenja: deskripcija, opisivanje opisnih elemenata;

- Aktivnost učenika: učenici razmišljaju o sadržajima sa prvog nivoa koje su na prethodnom nivou opažali; uočavaju odnose i elemente, opisuju ih jer su to opisni elementi; nastavlja manipulaciju predmetima kao jednostavnim tehničkim sistemima.
- Oblici učenja: praktično učenje (receptivno i otkrivajuće), smisaono verbalno receptivno učenje usmereno ka usvajanju tehničkog rečnika, učenje otkrivanjem, kooperativno učenje,
- Drugi nivo poučavanja: faza istraživanja, vođena orijentacija;
- Aktivnost učitelja u oblasti razvoja tehničke pismenosti i kulture učenika u II fazi: učitelj vodi učenike kroz odnose koji postoje u određenoj tehničko-tehnološkoj strukturi; priprema didaktički tehnički materijal, modele i uređaje; prevodi dečje spontane iskustvene pojmove u pojmove tehničkog rečnika; usmerava proces mišljenja sugestijama, retoričkim pitanjima, podsticanjem vršnjačkih sugestija
- Sadržaji tehničkog područja dostupni i potrebni u II fazi: sadržaji primereni za prethodnu fazu, aktivnosti manipulisanja konstruisanja sa didaktičkim modelima i složenim igračkama, konstruktorima i priručnim materijalima; razvoj manuelnih tehničkih veština; demonstriranje i simuliranje fizičkih osnova tehničkih i tehnoloških procesa i aktivnosti; rekonstrukcija tehničkih modela, predmeta i uređaja; razvijanje tehničkog rečnika, imenovanje tehničkih predmeta, uređaja i procesa; integracija rada jednostavnijih tehničkih uređaja i model;
- Praćenje i ocenjivanje: kontinuirano praćenje napredovanja učenika u usvajanju tehničkih znanja i veština pomoću praćenja izvršavanja manipulativnih tehničkih veština, kreativnog oblikovanja tehničkih modela, grupnih projekata, ispitivanja informisanosti i elementarnog tehničkog rečnika intergrupnim kvizovima i sličnim usmenim proverama znanja.

III faza: U toku starijeg osnovnoškolskog uzrasta, odnosno rane adolescencije (od 11/12 do 14/15 godina) odvija se treća faza razvoja tehničke pismenosti a prepoznaje se kao faza formiranja sistema naučnih pojmova o tehničkim pojavama i tehnološkim procesima, razvoj tehničkih veština i planiranje tehnoloških procedura.

- Razvojna dostignuća i razvojni zadaci u III fazi: intelektualni razvoj dostiže nivo formalnih operacija; unapređuju se formirani sistemi pojmova; dominira verbalno mišljenje.
- Poseban i veoma važan razvojni zadatak: donošenje prve profesionalne odluke, izbor škole i izbor zanimanja.
- Treći nivo učenja: teorijski nivo sa logičkim osnovama:
- Aktivnost učenika: učenici postaju svesni tehničkih i tehnoloških pojava i odnosa, pokušavaju da izraze rečima procese i osnovne uzročno-posledične odnose, polako uče stručni tehnički jezik; učenik praktično primenjuje usvojene pravilnosti, kreira i modeluje tehničke pojave i predmete, selektivno koristi tehnička sredstva i procedure, planira tehnološke procese (tok izrade tehničkih uređaja, tehnološke procedure);
- Oblici učenja: verbalno smisaono receptivno učenje, učenje rešavanjem problema, kooperativno učenje, praktično učenje
- Treći nivo poučavanja: faza objašnjavanja (osnovni nivo objašnjavanja);

- Aktivnost nastavnika u oblasti razvoja tehničke pismenosti i kulture učenika u III fazi: razgovor i vođenje procesa objašnjavanja – nastavnik ne objašnjava već usmerava učenike da daju svoje mišljenje o pravilnostima i odstupanjima koje su primetili, usmerava njihov razvoj tehničkog jezika vodeći računa da ne mešaju opis situacije sa stručnim jezikom; priprema didaktički tehnički materijal, pre svega računarske animacije i simulacije za usmeravanje procesa učenja, utvrđivanja zakonitosti funkcionisanja i generalizacije; podstiče vršnjačke procese učenja; postavlja tehničke probleme;
- Sadržaji tehničkog područja dostupni i potrebni u III fazi: složenije tehničke konstrukcije, modeli, simulacije rada tehničkih aparata uređaja; pisani radni materijal i uputstva za izvođenje tehničkih veština; predstavljanje tehničkih sistema; predstavljanje i diferenciranje tehničkih područja; sistematska objašnjenja funkcionisanja tehničkih uređaja i sistema; kreiranje modela i razvijanje tehničkih veština; projekti.
- Praćenje i ocenjivanje: kontinuirano praćenje napredovanja pomoću testova znanja, projektnih zadataka, grupnih aktivnosti, samostalnih saopštenja, samoocenjivanja, vršnjačkog ocenjivanja ...

IV faza: Na kraju osnovnog obrazovanja i u toku srednjeg obrazovanja, odnosno u periodu srednje i pozne adolescencije i kasnije (od 14/15 godina), odvija se četvrta faza razvoja tehničke pismenosti a prepoznaje se kao faza razvoja sistema naučnih pojmova teorija i složenih tehničkih i tehnoloških veština.

- Razvojna dostignuća i razvojni zadaci u IV fazi: razvijene formalne operacije omogućavaju razumevanje teorijskih sistema, eksperimentisanje, samostalno rešavanje problema.
- Važan razvojni zadatak: donošenje profesionalne odluke, izbor daljeg školovanja ili profesionalnog delovanja
- Četvrti nivo učenja (objedinjuje četvrti i peti nivo učenja po Hilu): formalno-logički, deduktivni;
- Aktivnost učenika: koriste tehničke zakonitosti za razumevanje tehničkih i tehnoloških pojava, uređaja itd; primenjuju formalnu proceduru zaključivanja i dokazivanja na osnovu opštih usvojenih znanja (generalizacija...); analiziraju tehničke odnose; usvaja simbole, razvija tehnički jezik i sistem tehničkih pojmova; rešavaju tehničke probleme; shvataju tehničke zakonitosti i izgrađuje stavove prema tehnici i tehnologiji, strukturu tehničke kulture; iskazuju sopstveni sistem tehničkih pojmova i usvojenih termina; primenjuju tehnička znanja u svakodnevnom okruženju; koriste složene tehničke uređaje i složene tehnološke procedure; prepoznaju i otklanjaju jednostavnije zastoje u radu tt sistema u svakodnevnom okruženju; primenjuju i razvijaju tehničke profesionalne i profesionalno funkcionalne veštine i u okviru tehničkih, ali i netehničkih profesija; osmišljava simulacije tehničkih pojava...
- Oblici učenja: verbalno smisaono receptivno učenje, učenje rešavanjem problema, praktično učenje
- Četvrti nivo poučavanja (objedinjuje četvrti i peti nivo po Van Hilu): faza slobodne orijentacije i potom integracije;

- Aktivnost nastavnika u oblasti razvoja tehničke pismenosti i kulture učenika i IV fazi: predstavlja složene teorije i sistematizuje saznanja tehničkih nauka; usmerava učenikovo oblikovanje sistema naučnih tehničkih znanja i pojmova; objašnjava funkcionisanje složenih tehničkih sistema, demonstrira složene tehničke veštine; prikazuje simulacije tehničkih procedura i...; modeluje simulacije jednostavnijih tehničkih procedura i pojava; prati učenikovo rešavanje tehničkih problema, kreiranje tehničkih sistema i procesa, kao i izvođenje složenih tehničkih veština (profesionalnih veština u tehničkim i tehnološkim područjima obrazovanja),
- Sadržaji tehničkog područja dostupni i potrebni u IV fazi: složene tehničke veštine, projekti i planovi, sadržaj tehničkih nauka područja rada u okviru tehnike; sistemi tehničkih i drugih proceduralnih znanja i veština; sistemi tehničkih i profesionalnih znanja i veština;
- Praćenje i ocenjivanje: kontinuirano praćenje napredovanja učenika u usvajanju tehničkih i proceduralno-profesionalnih znanja i veština testovima znanja, radnim probama, projektnim zadacima, samostalnim esejima o razvoju pojedinačnih tehničkih rešenja, samoocenjivanjem i vršnjačkim ocenjivanjem.

7. PRIPREMA NASTAVNIKA ZA OSTVARIVANJE ZADATAKA TEHNIČKOG OPISMENJAVANJA UČENIKA

Nastavnik je akter socijalne interakcije kakva je nastava koji deluje i na postizanje funkcionalno primenljivih znanja, i na budući profesionalni razvoj učenika.

Složenost opisanih aktivnosti (poglavlje 6) koje nastavnik treba da primeni da bi podsticao i usmeravao razvoj tehničke pismenosti učenika, razvoj funkcionalno primenljivih tehničkih znanja i veština, zahteva odgovarajuće inicijalno obrazovanje i redovno stručno usavršavanje nastavnika.

Sadržaji tehničkog obrazovanja funkcionalni za postizanje tehničke pismenosti učenika, kao i postavljeni ciljevi i ishodi, ostvaruju se od početka školovanja u više nastavnih predmeta, ali i u više nastavnih tema. Stoga za razvoj tehničke pismenosti nije odgovoran samo nastavnike tehničkog obrazovanja, već i drugi nastavnički profili, pre svega učitelji koji posebno u pojedinim izbornim predmetima u našem školskom sistemu treba da doprinesu iniciranju tehničkih veština i tehničkih interesovanja učenika. A, da li su svi akteri nastavnog procesa koji usmeravaju i tehničko opismenjavanje učenika spremni za ovu aktivnost, ili se, radeći sa početnim osnovnoškolskim uzrastima, oslanjaju na sopstvena tehničko-tehnološka znanja - implicitna znanja nemajući metodičku pripremljenost za tehničko područje? Učitelji koji rade sa učenicima od I do IV razreda jesu metodički (psihološko-pedagoško-metodički) osposobljeni za nastavni proces mnogo više od svih ostalih nastavnika, jer su u toku studija pohađali nastavu više metodika, ali učitelji nisu usvajali tehnička znanja i veštine.

Prateći osposobljenost nastavnika tehničkog područja koji rade sa učenicima u srednjoj školi, sem izuzetaka, nastavnici su tehnički osposobljeni za programski deo nastave tehnike, ali nisu metodički pripremani za nastavu tehnike jer je najčešće realizuju inženjeri.

Kompleksnost posla koji treba da obave ovi nastavnici, stoga zahteva i sistematsko pripremanje za rad u nastavi tehnike - **inicijalno nastavničko obrazovanje** koje obuhvata tehničke nauke, primenjene tehničke discipline, pedagoške i psihološke predmete i sadržaje, a sve to integrisano metodičkim okvirom, i **buduće kontrinuirano usavršavanje**.

8. ZAKLJUČAK

Tehničko opismenjavanje učenika, kao integralni deo posebnih nastavnih predmeta, ali i kao deo svih nastavnih disciplina u školi, zasniva se na psihološkim karakteristikama i razvojnim potrebama učenika, kao i na zahtevima društva i poslovnih sistema.

Istovremeno, razvoj tehničke pismenosti i kulture se odražava na složen individualni razvoj – podstiče usvajanje funkcionalnih znanja i veština i snalaženje u svakodnevnom okruženju.

Osnovne faze tehničkog opismenjavanja:

- vizuelno-akciono učenje kroz igru o tehničkim pojavama i veštinama;
- razvoj spontanijih pojmova o tehničkim pojavama i usvajanje osnovnih tehničkih veština;
- formiranje sistema naučnih pojmova o tehničkim pojavama i usvajanje tehnoloških procedura;
- razvoj sistema naučnih pojmova i teorija i složenih tehničko-tehnoloških veština,

usmeravajuće su i u radu nastavnika, i u oblikovanju nastavnih programa i sadržaja u tehničkim nastavnim disciplinama, a posebno u sklopu predmeta tehničko obrazovanje.

9. LITERATURA

- [1] Bjekić, D., Bjekić, M., Papić, Ž. (2005): Praktikum 1, Čačak: Tehnički fakultet.
- [2] Brković, A. (2000): Razvojna psihologija, Učiteljski fakultet Užice
- [3] Bruner, J.S. & Greenfield, P.M. (1969): Kultura i kognitivni razvoj, Psihologija, 1.
- [4] Flavell, J.H. (1977): Cognitive development, New Jersey: Prentice-Hall.
- [5] Ivić, I. i dr. (1976): Razvoj i merenje inteligencije, Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
- [6] Klark, A.M. i Klark, A.D.B. (1987): Rano iskustvo, Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
- [7] Lukić, V. (1970): Uticaj gradske i seoske sredine na veličinu pasivnog rečnika učenika osnovnoškolskog uzrasta, Beograd: Naučna knjiga.
- [8] Musen P.H., Conger J.J., Kagan J. & Huston A.C. (1984): Child development and personality, New York: Harper & Row, Publishers, Inc.
- [9] Pijaže, Ž. i Inhelder, B. (1977): Intelektualni razvoj deteta, Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
- [10] Podđakov, N.N. (1984): Praktično mišljenje kod dece, Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
- [11] Šmit, V.H.O. (1992): Razvoj deteta, Beograd: Piccadilly Books Co.
- [12] Valon, A. (1985): Psihički razvoj deteta, Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
- [13] Venger, L. A. (1998): u predgovoru knjizi Psihički razvoj predškolskog deteta - Đačenko, O. M. i Lavrentjeva, T. V. , Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
- [14] Vigotski, L.S. (1996): Dečja psihologija, četvrti tom sabranih dela, Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
- [15] Zeljić, M. (2005): Nivoi u procesu učenja matematičkih pojmova, Pedagogija, 4/2005: 544-557.