

**Prof. dr Kosta Voskresenski  
Doc. dr Dragana Glušac**

# **METODIKA NASTAVE INFORMATIKE**

**Tehnički fakultet "Mihajlo Pupin"  
Zrenjanin, 2007.**

## **PREDGOVOR**

Česte izmene zakona i mnogobrojni projekti usmereni na reformisanje našeg školskog sistema gube iz vida da se na svim nivoima tog sistema nalazi značajan broj nastavnika koji u toku osnovnih studija nisu stekli osnovno odgovarajuće psihološko, pedagoško-didaktičko i metodičko obrazovanje.

Evidentna je naročita zanemarenost praktične komponente metodičkog osposobljavanja nastavnika. Otuda tendencije razvoja našeg školskog, posebno nastavnog sistema treba da se odnose ne samo na sadržaje obrazovanja već i na načine poučavanja i učenja. To je odavno uočio reformator našeg jezika Vuk St. Karadžić ukazujući da „nije znanje samo znanje znati, već je i znanje – znanje dati“.

Po oceni autora ovaj problem je naročito izražen u srednjim školama i na fakultetima na kojima radi veliki broj visoko stručnih nastavnika bez elementarnog metodičkog obrazovanja. Sve ovo bitno umanjuje vaspitno obrazovne efekte nastave, posebno u fazama pripremanja , planiranja i evaluacije nastave.

Želja autora je da ovim udžbenikom pruži skroman prilog metodičkoj edukaciji nastavnika informatike kako bi u svom radu ostvarivali ne samo kognitivne već i afektivne i psihomotoričke zadatke nastave.

**AUTORI**

## **S A D R Ž A J**

---

---

|                                                                                                         |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. POJAM I PREDMET METODIKE NASTAVE INFORMATIKE.....</b>                                             | <b>5</b>  |
| 1.1. POJAM METODIKE NASTAVE INFORMATIKE.....                                                            | 5         |
| 1.2. PREDMET METODIKE NASTAVE INFORMATIKE.....                                                          | 8         |
| 1.2.1. CILJEVI INFORMATIČKOG OBRAZOVANJA .....                                                          | 9         |
| 1.2.2. TAKSONOMIJA CILJEVA INFORMATIČKOG OBRAZOVANJA.....                                               | 11        |
| <b>2. PRINCIPI NASTAVE INFORMATIKE.....</b>                                                             | <b>13</b> |
| <b>3. UPRAVLJANJE NASTAVOM INFORMATIKE .....</b>                                                        | <b>18</b> |
| 3.1. NASTAVA INFORMATIKE KAO KIBERNETSKI SISTEM .....                                                   | 18        |
| 3.2. PLANIRANJE NASTAVE.....                                                                            | 19        |
| 3.3. ORGANIZACIJA NASTAVE .....                                                                         | 21        |
| 3.4. NIVOI UPRAVLJANJA NASTAVOM INFORMATIKE .....                                                       | 22        |
| 3.5. POJAM I STRUKTURA NASTAVNOG PLANA.....                                                             | 24        |
| 3.6. POJAM I STRUKTURA NASTAVNOG PROGRAMA.....                                                          | 25        |
| 3.7. OPERATIVNO PLANIRANJE NASTAVNOG ČASA INFORMATIKE ..                                                | 26        |
| <b>4. NASTAVNE METODE U NASTAVI INFORMATIKE .....</b>                                                   | <b>30</b> |
| 4.1. KLASIFIKACIJE NASTAVNIH METODA U NASTAVI INFORMATIKE .....                                         | 31        |
| 4.2. KIBERNETIČKE NASTAVNE METODE U NASTAVI INFORMATIKE .....                                           | 39        |
| 4.3. IZBOR I KORELACIJA NASTAVNIH METODA U CILJU POVEĆAVANJA<br>EFIKASNOSTI U NASTAVI INFORMATIKE ..... | 52        |
| <b>5. NASTAVNI OBLICI U NASTAVI INFORMATIKE.....</b>                                                    | <b>54</b> |
| 5.1. FRONTALNI OBLIK RADA NA ČASU INFORMATIKE.....                                                      | 55        |
| 5.2. GRUPNI OBLIK RADA NA ČASU INFORMATIKE.....                                                         | 57        |
| 5.3. RAD U PAROVIMA U NASTAVI INFORMATIKE.....                                                          | 59        |
| 5.4. INDIVIDUALNI OBLIK RADA U NASTAVI INFORMATIKE .....                                                | 61        |
| 5.5. UČENJE NA DALJINU KAO SAVREMENI NASTAVNI OBLIK .....                                               | 61        |

|                                                                                    |            |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>6. NASTAVNA SREDSTVA U NASTAVI INFORMATIKE.....</b>                             | <b>63</b>  |
| 6.1. RAČUNAR KAO NASTAVNO SREDSTVO U NASTAVI INFORMATIKE.....                      | 64         |
| 6.2. ERGONOMSKE NAPOMENE U STVARANJU RADNOG AMBIJENTA UČENIKA....                  | 66         |
| <b>7. NASTAVNIK INFORMATIKE .....</b>                                              | <b>69</b>  |
| 7.1. ULOGE NASTAVNIKA INFORMATIKE .....                                            | 75         |
| 7.2. FUNKCIJE NASTAVNIKA INFORMATIKE.....                                          | 76         |
| 7.3. USPEŠNOST NASTAVNIKA INFORMATIKE .....                                        | 77         |
| 7.4. POLOŽAJ NASTAVNIKA U EVROPI .....                                             | 77         |
| 7.4. USAVRŠAVANJE NASTAVNIKA INFORMATIKE .....                                     | 81         |
| <b>8.OCENJIVANJE U NASTAVI INFORMATIKE .....</b>                                   | <b>84</b>  |
| <b>9. ELEKTRONSKO UČENJE.....</b>                                                  | <b>91</b>  |
| 9.1. DEFINICIJE I SHVATANJA ELEKTRONSKOG UČENJA .....                              | 91         |
| 9.2. PEDAGOŠKE KARAKTERISTIKE ELEKTRONSKOG UČENJA .....                            | 92         |
| 9.3. KLJUČNA PITANJA ZA NASTAVNIKA .....                                           | 94         |
| 9.4. MENADŽMENT E UČENJA .....                                                     | 96         |
| 9.6. IZVOĐENJE E NASTAVE .....                                                     | 99         |
| <b>PRILOG 1 .....</b>                                                              | <b>101</b> |
| NASTAVNI PLAN I PROGRAM ZA PREDMET RAČUNARSTVO I<br>INFORMATIKA ZA GIMNAZIJE ..... | 101        |
| <b>PRILOG 2 .....</b>                                                              | <b>108</b> |
| PRIMER OBRADJE NASTAVNE TEME.....                                                  | 108        |

# **1. POJAM I PREDMET METODIKE NASTAVE INFORMATIKE**

---

## **1.1. Pojam metodike nastave informatike**

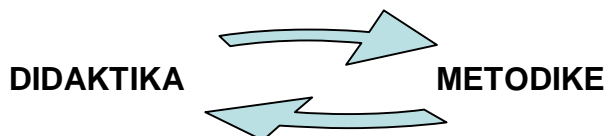
Predmet jedne nauke - naučne discipline je ono područje ili delatnost koju ta nauka istražuje i kojom se bavi.

**Definicija I** – Didaktika je teorijsko – tehnološka naučno-pedagoška disciplina koja proučava opšte zakonitosti i sredstva poučavanja i učenja u nastavi i van nje.

**Teza 1.** Metodika nastave informatike (u daljem tekstu MNI) je naučna disciplina koja proučava zakonitosti poučavanja i učenja u nastavi informatike. Ona to postaje time što objektivno, tačno i egzaktno izgrađuje svoj metodološki sistem, utvrđuje zakonitosti i opšte principe, metode, sredstva poučavanja i učenja koji su u skladu sa strukturom učeničke ličnosti.

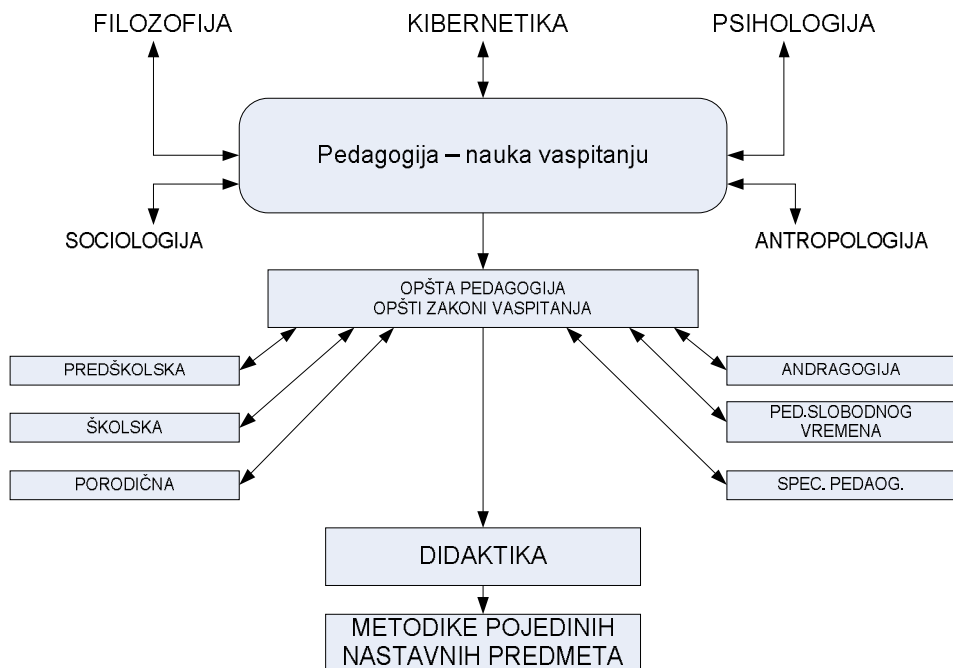
**Teza 2.** MNI je i pedagoško didaktička disciplina.

Teoretičari mogu u svojim raspravama posebno da proučavaju didaktička i metodička pitanja. U praktičnom nastavnom radu didaktika i metodike su u neraskidivoj uzajamnoj i povratnoj vezi:



*Slika br 1. Povratna veza Didaktike i metodike*

Međutim prema slici br.2 i didaktika i metodike su izvedene iz pedagogije i prema pedagogiji nalaze se u načno logičkom odnosu opšteg (pedagogija), posebnog (didaktika) i pojedinačnog:



*Slika br. 2. Odnos pedagogija prema drugim naukama i mesto metodika u sistemu nauka*

**Teza 3.** MNI je i tehnološka disciplina jer je osnovni problem ove metodike kojom obrazovnom tehnologijom, kojim principima, metodama, oblicima, modelima, sredstvima i kakvom organizacijom nastavnog rada se optimalno mogu ostvarivati ciljevi poučavanja i učenja u ovoj nastavi.

**Teza 4.** MNI se razlikuje od didaktike time što je koncept njenog teorijsko – tehnološkog poučavanja i istraživanja omeđen predmetom nastave informatike.

**DEFINICIJA II** – MNI je teorijsko – tehnološka naučno-pedagoška i didaktička disciplina koja proučava opšte zakonitosti i sredstva poučavanja i učenja u nastavi informatike.

U oblasti informatičkog obrazovanja **metodika informatike** proučava pojedine pojave, njihove uzroke i posledice, utvrđuje zakonitosti tih pojava i ukazuje na nepovoljne i povoljne uzroke sa ciljem da se postignu optimalni rezultati u informatičkom obrazovanju<sup>1</sup>.

Osnovni elementi koji spadaju u predmet istraživanja metodike informatike kao naučne discipline su:  
 analiza društveno postavljenog cilja, određivanje, razrada i formuliranje zadataka nastave "svog" predmeta;

- određivanje (i stalno razvijanje) spoznajne, vaspitne, obrazovne i prelićne društvene vrednosti sadržaja, njegovo značenje za svestrani razvoj ličnosti i osposobljavanje učenika;
- izbor, razrada kriterijuma, metoda i postupaka izbora, oblikovanja i struktuiranja (te selekcija) sadržaja nastavnog predmeta i njegovo kontinuirano usavršavanje (naučno stvaranje programa "svog" nastavnog predmeta, u cilju sprečavanja preopterećenosti programa i njegovog stalnog osavremenjivanja);
- izučavanje i usavršavanje metoda i organizacije rada u nastavi, koje najbolje odgovaraju cilju, zadacima, sadržaju, i psihofizičkoj razvijenosti učenika;
- planiranje, projektovanje i pripremanje za neposredno izvođenje nastave, te racionalna organizacija i efikasna realizacija nastave;
- izrada, oblikovanje i opremanje udžbenika, te ostale nastavne opreme, za što efikasniju realizaciju nastave "svog" nastavnog predmeta;
- istraživanje korelativnih veza sadržaja informatike sa sadržajima drugih nastavnih predmeta, kako bi se što efikasnije ostvario opšti cilj i zadaci vaspitno-obrazovnog procesa;
- naučna razrada i stalno unapređivanje sadržaja, formi i organizacije metodičkog osposobljavanja nastavnika;
- stalna izgradnja i usavršavanje sopstvenog naučno-metodološkog sistema unapređivanja metoda sopstvenog naučno-istraživačkog rada i naučno uobličavanje sopstvene teorije<sup>1</sup>.

Prema tome, celokupna nastava u školi, a time i nastava svakog pojedinog predmeta, ima zadatak da na odgovarajućem nivou (zavisno od vrste i stupnja škole) osposobljava pojedinca za život. U tom smislu cilj nastave predstavlja očekivane promene ličnosti, čiji je rezultat kompletna osposobljenost ličnosti. Biti osposobljen za život i rad na određenom nivou, znači znati šta, kako i na temelju čega raditi - obrazovanje; umeti na temelju stečenih znanja, veština, navika i sposobnosti, konkretno izraditi, napraviti - izgrađenost; te hteti na temelju stečenih stavova i razumnih interesa imati volju da se izradi, napravi - vaspitanje.

Sistem osnovnih pojmova koji smo ovde samo u elementarnim naznakama obrazložili, ipak unosi više jasnoće i preciznosti kako u svakodnevnu komunikaciju tako i u naučno razmatranje pedagoške, didaktičke, a osobito metodičke problematike. Da sadašnji sistem (trijada - vaspitanje, obrazovanje, nastava) osnovnih pedagoških pojmova unosi zbrku (pa i među pedagoške naučnike), nisu pokazala samo teorijska nego i mnoga eksperimentalna ispitivanja.

Metodika informatike jeste **naučna disciplina**, ako je izgradila svoj metodološki sistem, sistem svojih pravila, zakonitosti spoznaja. Međutim, njena specifičnost je u tome što mora biti nešto više od nauke, nešto što nije i ne može biti nauka. To određenje ne treba shvatiti kao nedostatak ili degradaciju metodike.

**Efikasnost nastave informatike, u direktnoj je zavisnosti od kvaliteta, raznolikosti i načina metodičkog delovanja. Koja su**

**metodička rešenja za ostvarivanje visokog stepena kvaliteta i samim tim i efikasnosti nastave informatike?**

Kvalitet procesa savremene nastave i učenja ogleda se u:

- kvalitetu rada nastavnika koji su posrednici između dece i nastavnih sadržaja;
- organizaciji procesa nastave i fokusiranja istog na učenika;
- interaktivnim nastavnim metodama sa aktivnim učešćem učenika;
- fokusiranje nastave na postignuća učenika a ne na puku realizaciju nastavnog programa;
- korišćenje formativnih metoda za ocenjivanje učenika;
- kvalitet postignuća u učenju koji treba da se ogleda između ostalog u eliminaciji mehaničkog učenja napamet i nepotrebnog ponavljanja;
- obezbeđivanju učenicima suštinska znanja koja se aktivno mogu koristiti u daljem obrazovanju i u životu uopšte;
- koncentrisanju na informatičku pismenost;
- krajnji ishod kvalitetnog obrazovanja jeste osposobljenost učenika da koriste svoja novostečena znanja i veštine van školskog konteksta.

## 1.2. Predmet metodike nastave informatike

Iz dosadašnjeg teksta može se uočiti da je glavni problem MNI razrešenje odnosa CILJ – SREDSTVO. Stanje koje metodičar nastavnik želi da ostvari u formiranju ličnosti učenika ili ono što treba da bude naziva se CILJ obrazovanja i vaspitanja. Prema tome, odnos CILJ – SREDSTVO u nastavi informatike kao celina su glavni predmet MNI. Ciljevi su u nastavnim programima konkretizuju putem ishoda tj. Šta učenik treba da razume, zna, ume, da se osposobi i sl. Realizacija ciljeva obuhvata niz pitanja kao što su: na kojim pretpostavkama se ishodi zasnivaju, da li se mogu ostvariti i pod kojim uslovima koje se smetnje javljaju u njihovoj realizaciji.

Drugo osnovno pitanje je kojim sredstvima se u nastavi informatike mogu ostvarivati ciljevi kojima se teži. Radi boljeg razumevanja treba ukazati da se pod sredstvima podrazumevaju svi objektivni (objekti i mediji) i subjektivni faktori (nastavnici, učenici i službe) koji imaju relevantan značaj u ostvarivanju ciljeva ove nastave.

U tom kontekstu osnovna metodička pitanja su da li su u određenom vremenu odabrana sredstva pogodna za dostizanje postavljenih ciljeva, ima li efikasnijih sredstava, u kojima je njihova primena najracionalnija i dr.

Prema tome, centralni problem MNI je optimalno razrešenje odnosa CILJEVI (ishodi) – SREDSTVA, odnosno u kojim psihološko – didaktičkim, materijalno – tehničkim i društveno- kulturnim uslovima se



odgovarajućim sredstvima mogu postići maksimalni efekti nastave informatike.

Ostvarenost ovih ciljeva utvrđuje se odgovarajućim sredstvima evaluacije. Primera radi:

Ciljevi:

- sticanje osnovne računarske pismenosti;
- osposobljavanje učenika za korišćenje računara u daljem školovanju i budućem radu

Sredstva:

Računarski sistem:

- osnovna hardverska platforma
- softverska podrška
- dodatne komponente sistema

Teza 5. Optimalno razrešenje odnosa Cilj- Sredstvo determiniše i predmet MNI koji traži odgovore na sledeća pitanja:

**KO?** - Nastavnik. **SA KIM?** – Sa učenicom. **ŠTA?** – Nastavni sadržaji  
**ČIME?** –Nastavnim sredstvima, Medijima. **KAKO?** – Nastavnim metodama.

**ZBOG ČEGA?** – Ostvarenje ciljeva, ishoda poučavanja i učenja.

**GDE?** – Nastavni objekti i mikroobjekti. **KADA?** –Po nastavnom planu.

Univerzalno pitanje svake metodike je „KAKO?“ koje traži odgovore na to koje su optimalne metode poučavanja i učenja i u njih inkorporirane metode kojima se mogu ostvarivati konkretizovani ciljevi poučavanja i učenja. Treba dodati i to da pod strategijom podrazumevamo redosled mera kojima nastavnik vodi učenike ka ovim ciljevima.

Prema tome predmet MNI je KO? KAKO? ŠTA?...poučava i uči u nastavi informatike.

### 1.2.1. Ciljevi informatičkog obrazovanja

U skladu sa razvojem informatike i informatičke tehnologije odvija se, ili «mora se odvijati» proces modernizacije nastave i učenja, a to znači stalno unapređivanje obrazovnog rada na osnovama uklapanja obrazovanja u informatičku epohu tehničko-tehnoloških okruženja. U eri informatike sva tehnološka okruženja i u okviru njih procesi, obeležila je nova paradigma koja se karakteriše kulturom elektronske komunikacije. Ključno pitanje „Kako?“ danas postaje ravnopravno sa pitanjem „Šta?“.

Fleksibilnost je osnovni princip na kome će nastava informatike u veoma bliskoj budućnosti počivati. Nastava, u kom će biti objedinjena dobra isplaniranosti časa ali i ostavljanje prostora za brzopotezno inoviranje nastavnih sadržaja. Ovakav model nastave mora biti dinamičke prirode. Činjenica je da su ideje, znanje i informacije bazični resursi na kojima će se zasnivati razvoj društva. Informatizacija obrazovanja

predstavlja specifičan proces koji se detaljno planira i realizuje po etapama, zahvatajući, pri tome, sve segmente strukture i procese iz sistema obrazovanja.

U planovima razvoja sistema obrazovanja u svetskim rešenjima zapaženo mesto zauzima informatičko obrazovanje, koje započinje upisom u osnovnu (obaveznu) školu i traje do završetka srednjeg obrazovanja.

Uvođenje svakog novog kurikuluma zahteva pažljive pripreme, upravljanje, pomoćna sredstva, obrazovanje nastavnika i stalno praćenje i unapređivanje rada. Iskustvo pokazuje da informatika nije izuzetak, naprotiv, u informatici i računarstvu se dešavaju vrlo brze promene, pa je stoga potrebna godišnja, a možda i kraće od toga, podešavanje programa, odnosno njegovo aktuelizovanje.

Informatika je u suštini pragmatičan predmet. Veštine u informatici se najbolje stiču kroz praktičan rad na i sa kompjuterima; informatičko znanje razvija se efikasnije unutar praktičnog okruženja.

To postavlja probleme kada postoji ograničenje u raspolaganju opremom koja pomaže nastavu informatike, ali bitno je imati strategiju u primeni koja priznaje potrebu za praktičnim iskustvom i pripremanjima za obezbeđivanje, upravljanje i održavanje kompjuterske opreme.

U bilo kojem obrazovnom sistemu stepen raspoloživih sredstava postavlja ograničenja za mogućnosti do kojih se, svaki predmet može uneti u nastavni plan, posebno gde su samo najosnovnija sredstva korišćena. Informatika je od takve važnosti i značaja za buduće strategije razvoja zemlje, da investicija u opremu, obrazovanje nastavnika i drugih pratećih uslova za efikasno realizovanje plana informatičkog obrazovanja mora zauzeti visoko mesto u bilo kojoj postavci prioriteta razvoja sistema obrazovanja. Izabrani programski sadržaji su vodili računa o stavkama investicija neophodnih resursa i specifikovao je minimalni zahtev za efikasno predavanje, odnosno prenos znanja u različitim okolnostima.

Učenici treba da se osposobe za korišćenje računara na odgovarajući, znači svrsishodni inteligentni način, kako u svakodnevnom životu, tako i u profesionalnom smislu. Osnovni cilj informatičkog obrazovanja svakako treba na prvom mestu da bude razvoj informatičke pismenosti, a nadalje nadogradnja u smislu profesionalne orijentacije učenika.

Termin «aplikativno» osposobljavanje je već usvojen i na našim prostorima, kako kod starijih osoba koji se stručno osposobljavaju da rade na računarima, tako i u školskom uzrastu. U oba slučaja teži se ka osposobljavanju učenika da koristi gotove aplikacije, da se u njima dobro snalazi i da bude u stanju da rešava tekuće tehničke probleme. U suštini opšti je trend masovnog aplikativnog osposobljavanja korisnika. Učenici takođe moraju biti osposobljeni za primenu informatike u drugim predmetima, odnosno da se služe tekovinama znanja iz informatike (informatičkih tehnologija), budući da je takođe jedan od globalnih svetskih trendova u obrazovanju informatizacija obrazovanja, dakle izučavanje svih ostalih predmeta putem računarske tehnike (simulacije, Internet,...). Time se ostvaruju preduslovi za dalje uže stručno školovanje učenika profesionalne pripreme učenika, već prema

individualnim potrebama i mogućnostima učenika. Po izlasku iz srednje škole učenici moraju biti obučeni da koriste i primenjuju metode i tehnike iz informatike koji rešavaju probleme u ekonomiji, privredi, javnim upravama, obrazovanju, i tako dalje.

### 1.2.2. Taksonomija ciljeva informatičkog obrazovanja

Jedna mogućnost da i kompleksnost ciljeva učenja bude jasnija je klasifikacija ciljeva učenja po taksonomiji Bluma<sup>2</sup>. Pod tim treba podrazumevati šemu koja ciljeve učenja prvo raspoređuje prema različitim dimenzijama ponašanja (oblastima učenja) pa ih onda unutar tih oblasti detaljnije hijerarhijski raspoređuje prema kompleksnosti.

Blum razlikuje tri oblasti ciljeva učenja:

1. kognitivna oblast,
2. afektivna oblast, i
3. psihomotorička oblast.

Kognitivna oblast obuhvata ciljeve učenja povezane sa znanjem i mišljenjem.

Afektivna oblast obuhvata ciljeve učenja povezane sa stavovima, interesovanjima i procenjivanjem vrednosti.

Psihomotorička oblast obuhvata ciljeve učenja povezane sa manuelnim i motoričkim veštinama.

Primeri iz informatike:

- kognitivni cilj - učenik treba da zna sintaksu naredbe uslovnog grananja u Pascal-u,
- afektivni cilj - učenik treba da bude spreman da kontroliše rešenja zadataka pomoću promene uslova te naredbe,
- psihomotorički cilj - učenik treba da bude sposoban da vešto poziva određenu naredbu u novim problemima.

Treba odmah napomenuti, da su "kognitivno", "afektivno" i "psihomotoričko" samo težišne tačke realnih ciljeva, a da su oni u stvarnosti uvek međusobno isprepleteni.

Kognitivni i psihomotorički ciljevi su najčešće sjedinjeni sa afektivnim ciljem.

Afektivni i psihomotorički ciljevi su najčešće sjedinjeni sa kognitivnim ciljem uvida.

Kognitivni i afektivni ciljevi su najčešće neodvojivi od (različitih) psihomotoričkih ciljeva pisanja ili čitanja.

Unutar kognitivne oblasti Blum razlikuje šest kategorija:

1. Znanje,
2. Razumevanje,
3. Primena,

4. Analiza,
5. Sinteza, i
6. Vrednovanje

Pod tim kategorijama Blum podrazumeva:

1. "Znanje" znači poznavanje (pre svega u psihološkom smislu sposobnosti sećanja) bilo kakvih faktora ili procedura;
2. "Razumevanje" znači sposobnost pravilnog primanja saopštene informacije, prenošenje u neki drugi oblik i njenu interpretaciju ili uopštavanje;
3. "Primena" znači sposobnost da se u odgovarajućim situacijama upotrebe opšta pravila i postupci;
4. "Analiza" znači sposobnost da se informacija rastavi na delove, tako da njihovi međusobni odnosi tj. njihova organizacija bude jasna;
5. "Sinteza" znači sposobnost da se delovi sastave u jednu novu celinu;
6. "Vrednovanje" znači sposobnost da se daju mišljenja o vrednosti materijala ili metode.

Možemo ovu strukturu da posmatramo na primeru učenja "FOR..TO..DO" naredbe. Tako se mogu formulisati ciljevi na svakom nivou:

1. poznavanje naredbe značilo bi sposobnost učenika da se sopstvenim rečima ponovi sintaksa i značenje na srpskom jeziku;
2. razumevanje naredbe značilo bi sposobnost učenika da izrazi misaoni tok ostvarivanja naredbe;
3. primena naredbe značila bi umenje učenika da se petlja upotrebi u nekom jednostavnijem ili kompleksnijem zadatku - programu;
4. analiza bi značila sposobnost da se upotreba naredbe preispita polazeći od njegove logičke osnovanosti;
5. sinteza bi značila umenje učenika da sam pronade neki primer i kodira ga upotrebljavajući pomenutu naredbu.
6. vrednovanje bi značilo veštinu kompariranja različitih rešenja u odnosu na probleme iste klase, i proceni funkcionalnost tih rešenja.

Sve ovde navedene taksonomije nisu apsolutno zadovoljavajuće, ako uzmemo u obzir sledeće zahteve:

- bitni procesi informatičkog mišljenja treba da dođu do izražaja;
- posebni karakter rasporedivih informatičkih sadržaja treba da dođe do izražaja;
- osnovni psihološki procesi bi unutar glavnih kategorija trebalo da odgovaraju jedni drugima;
- taksonomija bi trebalo, ako je to moguće i ako to ima smisla, prema rastućem kognitivnom zahtevu da bude usmerena na

- glavne kategorije;
- unutar jedne glavne kategorije trebalo bi, ako je to moguće i ako ima smisla napraviti podelu na osnovu rastuće težine;
- taksonomija bi trebalo da bude široka podsticajna osnova za postavljanje i tačniju formulaciju ciljeva učenja.

## **2. PRINCIPI NASTAVE INFORMATIKE**

Kako bismo što bolje didaktički obrađeno znanje informatike preneli učenicima trebamo voditi računa o nekim didaktičkim principima primenjenim na područje nastave informatike, koji nikako ne smeju biti zanemareni. Didaktički principi nastave informatike su važeća pravila, rukovodeća načela o tome kako na najbolji način treba poučavati u nastavi informatike i van nje.

Ovde su navedeni principi koji su preuzeti iz raznih didaktičkih klasifikacija, a koji predstavljaju najprimerenija načela za izvođenje nastave informatike.

Didaktički principi su opšte važeća pravila i rukovodeća načela kojima se regulišu tokovi poučavanja i učenja u nastavi i van nje. navedeni principi nisu u hijerarhijskim već u korelativnim odnosima, međusobno se prožimaju i ukrštaju. nova naučno - tehnička i pedagoška saznanja utiču i na nove pristupe izboru i klasifikaciji didaktičkih principa<sup>3</sup>.

Didaktički principi su nastali kao rezultat saznanja zakonitosti procesa poučavanja i učenja i njihove empirijske provere i izvedenih teorijskih postavki da će ovi procesi biti efikasniji ako se poštuju sledeća načela \*\*:

### **PRINCIP NAUČNE ZASNOVANOSTI POUČAVANJA I UČENJA**

Načelo imperativno polazi od zahteva da sadržaje poučavanja i učenja mora da karakteriše objektivnost, istinitost (strogost, tačnost, egzaktnost), pouzdanost, opštost i sistematičnost. Da bi poučavanje bilo u skladu sa karakteristikama ljudskog učenja moguće su didaktičko-metodičke transformacije naučnih znanja.

---

\*\* Predstavljeni didaktički principi izvedeni su selekcijom iz mnogobrojnih različitih klasifikacija ovih principa (V. Poljak, T. Prodanović, J. Đorđević i dr.), na osnovu procene autora da će ova klasifikacija imati najveću upotrebnu vrednost u informatičkom i tehničkom obrazovanju učenika.

## PRINCIP USMERENOSTI POUČAVANJA PREMA CILJEVIMA POUČAVANJA I UČENJA

Zahtev polazi od teleološke prirode procesa poučavanja i odnosi se na to da strategije poučavanja treba uvek da budu usmerene na ostvarivanje postavljenih ciljeva. Ciljevi poučavanja i učenja moraju se precizno definisati i operacionalizovati, tako da se mogu proveriti. Ako su ciljevi postavljeni preširoko, neprecizno, ili neadekvatno prema uslovima poučavanja treba ih korigovati.

## PRINCIP OČIGLEDNOSTI

Prema češkom pedagogu J.A. Komenskom (Jan Amos Komensky XVII vek), ovo je osnovni princip i «Zlatno pravilo nastave» da se pred čula ima iznositi sve što god se može. Neophodno je, dakle, u procesu poučavanja omogućiti učenicima da sa što više čula percipiraju predmete i pojave spoljnog sveta. Ovo se postiže neposrednim posmatranjem objektivne stvarnosti ili putem vizuelnih nastavnih sredstava. Na mlađem uzrastu očiglednost je značajnija jer učenici još ne poseduju šira i sistematizovana iskustva u čulnoj memoriji.

No, na očiglednosti se ne sme ostati. Na osnovu vizuelnih predstava računarskih pojmopotrebno je da učenike različitim strategijama poučavanja misaono vodimo ka apstrakcijama, odnosno ka formiranju pojmova. Uvažavajući individualne razlike među učenicima, a u skladu sa pretpostavkom kognitivne teorije učenja o «ograničenosti kapaciteta» treba proceniti koji je broj čulnih informacija potreban za formiranje odgovarajućeg pojma.

Upravo tu leži razlog za angažmanom nastavnika u pronalaženju što raznovrsnijih softvera edukativnog karaktera koji sadrže simulacije i animacije vezane za nastavne sadržaje, i to ne samo na nastavi informatike već i ostalim predmetima, naročito prirodnih nauka.

## PRINCIP AKTIVNOSTI - KONSTRUKTIVIZMA

Filozofska osnova ovog principa je misao, da PRAKSA – RAD, predstavljaju univerzalnu stvaralačku i samostvaralačku delatnost kojom čovek stvara svet oko sebe i samoga sebe. Bez rada, aktivnosti nema, dakle, stvaranja i razvoja – samorazvoja. Otuda, osnovna postavka ovog načela je da u procesu poučavanja treba obezbediti maksimalnu učeničku aktivnost, i to i umnu i fizičku. Ljudi bolje uče i razvijaju se kada koriste «glavu, telo, srce, ruke i noge».

Aktivnost u procesu poučavanja može biti čulna, intelektualna, govorna i praktična. Preduslov za aktiviranje učenika je unutrašnja i spoljašnja motivacija. U procesima poučavanja u nastavi učenici se

uspešno aktiviraju u oblicima zajedničkog učeničkog rada u kojima je razvijena horizontalna komunikacija (učenik:učenik), kao što su rad u parovima i grupni rad. U modelima individualizovane nastave kao što su programirana, problemska i otkrivajuća nastava aktivnost učenika postiže se poluheurističkim i heurističkim strategijama poučavanja u kojima učenici samostalno rade, postavljaju hipoteze, rešavaju probleme, tragaju i otkrivaju i primenjuju saznato u praksi. U obrazovno računarskim softverima učenička aktivnost ostvaruje se rešavanjem zadataka na osnovu datih instrukcija.

Učenici treba da izgrađuju svoje informatičko znanje obrađujući informacije koje primaju, izgrađujući uzorke tj. slike asocijacija na već postojeće znanje. Treba stvoriti nastavne uslove da se prisvajanje nastavnih sadržaja dešava ne samo pukom recepcijom nego i aktivnom konstrukcijom.

Ovaj princip može da važi i za druge preostale principe; ako se "konstrukcija" shvati kao (ponovo) otkriće, onda se on može okvalifikovati kao **princip otkrivenog učenja**. Jedna druga forma je princip minimalne pomoći: nastavnik pomaže što je moguće manje, kako bi učeniku ostalo još mnogo da uradi sopstvenim snagama.

## PRINCIP POSTUPNOSTI

Ovo načelo ostvaruje se postavkom da su poučavanje i učenje uspešniji ako je redosled mera u strategiji poučavanja modelovan po pravilima:

- od jednostavnog ka složenom,
- od bližeg ka daljem,
- od poznatog ka nepoznatom,
- od lakšeg ka težem,
- od konkretnog ka apstraktnom.

Ovim pravilima ostvaruje se jednim delom i zahtev da poučavanje i učenje bude u skladu sa sposobnostima i osobinama učeničke ličnosti.

Primer: Operativni sistemi → Windows xp → MS Word

## PRINCIP SISTEMATIČNOSTI

Obuhvata zahtev da je nakon obrade širih delova novih sadržaja poučavanja (nastavne celine, područja), potrebno ove sadržaje logički sređivati, strukturirati-sistematizovati u pregledne sisteme znanja i veština odgovarajuće naučne oblasti.

Sistematizacija se ostvaruje sređivanjem obrazovnih sadržaja, na taj način što se analizom veza i odnosa u tim sadržajima utvrđuju njihovi strukturalni elementi i određuje njihov međusobni odnos. Dakle, iz mnoštva naučnih činjenica izdvajaju se ključne, dominantne tačke oko kojih se koncentrišu ostali strukturalni elementi. Kriterijumi sistematizacije mogu biti s obzirom na tematiku, razvojno kretanje,

hronološki redosled, kvalitet, kvantitet, uzročno-posledične veze i odnose i dr. Efikasno sistematizovanje obrazovnih sadržaja danas se postiže informatičkom tehnologijom «Hipertekst sistema» kojim se formiraju «blokovi tekstova», koji predstavljaju «čvorove u mreži»: jezgra informacionih jedinica. Pomoću programiranog povezivanja linkova, upravlja se navigacijom od čvora do čvora.

## PRINCIP INDIVIDUALIZACIJE I SOCIJALIZACIJE

Predstavnici kognitivnih psiholoških škola (Pijaže, Bruner, Ganje, Osibel, Vigotski, Galjperin i dr.), još sredinom XIX veka postavljaju zahtev za usaglašavanjem strategija učenja sa preduslovima učenja. Polazi se od toga da u procesu poučavanja treba uvažiti naučno priznate razlike među učenicima:

Suština principa individualizacije je da strategije poučavanja i učenja treba da sadejstvuju sa preduslovima učenja, a u cilju optimalnog razvoja učenika.

Individualizacija poučavanja u skladu sa predhodno navedenim osobenostima svakog učenika danas se najuspešnije ostvaruje informatičkim tehnologijama i to prilagođavanjem sistema koji upravlja karakterom i osobenostima sistema kojim se upravlja i procesima koji se u njemu dešavaju.

Međutim, cilj vaspitanja je da učeničku ličnost treba formirati ne samo individualno, već i kao socijalno biće. U vaspitno-obrazovnom procesu individualizacija i socijalizacija su jedinstveni i međusobno uslovljeni procesi i predstavljaju dve komplementarne linije u jedinstvenom razvoju ličnosti. Zato princip socijalizacije i polazi od zahteva da razvoj postojećih prirodnih, psiholoških potencijala svakog pojedinca «Individualno Ja», treba sjediniti sa individualno «Mi» kao njegovim suprotnim dijalektičkim polom. Socijalizaciju karakterišu relevantni oblici ponašanja kao što su: spremnost za pomaganje drugima, prihvatanje radnih obaveza, poštovanje i uvažavanje mišljenja drugih, spremnost na saradnju, tolerantnost i dr. Osnovni faktori socijalizacije učenika u vaspitno-obrazovnom radu jedne škole su rad u parovima, grupni rad i zajednički oblici učeničkog rada u modelima individualizovane nastave. Postoje i posebno projektovani didaktički softveri koji poučavaju učenike o tome šta je suština pojedinih socijalnih vrednosti kao što su pravednost, humanizam, demokratičnost i sl.

## PRINCIP EKONOMIČNOSTI I RACIONALIZACIJE

Smisao ovog načela je da se proces poučavanja i učenja organizuje tako da se sa što manjim utroškom vremena, sredstava i energije postignu maksimalni didaktički efekti. To znači da treba vršiti izbor takvih strategija (sadržaji, mediji, oblici), kojima će se optimalno postići željene vrednosti. Primera radi, rezultati mnogobrojnih istraživanja pokazuju da se primenom kompjutera u nastavi uči brže, više i bolje.



U jedinstvenom odnosu sa ovim principom je i zahtev da se u procesu poučavanja unesu razumne promene (racionalizacija) koje će dati bolje rezultate. U prvom redu, racionalnost se postiže modelovanjem efikasnih strategija poučavanja što je istovremeno i doprinos ekonomičnosti ovih procesa.

U nastavi informatike treba izbegavati zasipanje činjenicama koje su privremenog i prolaznog karaktera, već insistirati na principima funkcionisanja računarskih sistema.

## PRINCIP ISTORIČNOSTI I SAVREMENOSTI

Princip polazi od zahteva, da u cilju efikasnijeg učenja i boljeg razumevanja, sadržaje poučavanja treba osvetliti u dijalektičkom kretanju od prošlosti ka sadašnjosti. To znači, da primera radi, pri obradi novog gradiva problem koji proučavamo treba prikazati u genezi uz isticanje i najaktuelnijih naučnih saznanja iz odgovarajuće oblasti. Na taj način se stvara i podloga za uključivanje učenika u buduće tokove procesa saznanja.

## PRINCIP TRAJNOSTI ZNANJA, VEŠTINA I NAVIKA

Odnosi se na osnovni zahtev da se didaktičkim postupcima ponavljanja i vežbanja umanjuje proces zaboravljanja i time omogućava skladištenje informacija i formiranje kognitivnih struktura u dugotrajnoj memoriji. Ovi postupci mogu biti integralni deo strategije poučavanja.

## PRINCIP JEDINSTVA TEORIJE I PRAKSE

Suštinu ovog principa iskazuje zahtev da u procesu poučavanja i učenja treba obezbediti sklad teorijskih i praktičnih znanja. Ovo povezivanje treba da je redovno i organizovano u svim nastavnim predmetima, posebno u slobodnim aktivnostima i izradi domaćih zadataka. U didaktičkim softverima teorijska znanja se stiču u programima učenja u kojima su istovremeno ugrađivani zadaci koji upućuju na primenu znanja i rešavanje problema u neposrednoj društvenoj, prirodnoj, ili tehničkoj stvarnosti. Na taj način praksa postaje sfera provere teorijskih znanja, ali i izvorište novih saznanja.

### **3. UPRAVLJANJE NASTAVOM INFORMATIKE**

---

“Vaspitno obrazovni rad i nastave je svrsishodna ljudska delatnost društva koja više nego bilo koja druga oblast ima potrebu za upravljanjem. Ovde je reč o vaspitanju mlade generacije i prenošenju dostignuća nauke na tu generaciju pa je nastava, ako ne više, a ono bar toliko koliko i neke druge oblasti (tehničke, ekonomske i druge) nezamisliva bez upravljačke aktivnosti, makar ona bila i intuitivna, kao i do sada, a u novije vreme i heuristička.”<sup>4</sup>.

Nastavu možemo shvatiti kao sistem, koji ima:

- q elemente: nastavnika, učenika, nastavnih sadržaja (oblikovanih nastavnim planom i programom), obrazovne tehnologije sa zajedničkim obrazovno-vaspitnim ciljevima.
- q isto tako, nastavnika možemo shvatiti kao upravljački, a učenika kao upravljani sistem.
- q upravljačke akcije se pre svega sastoje u izboru nastavnih sadržaja i varijanti obrazovne tehnologije. Na ovaj način one određuju deo ulaznih upravljačkih veličina.
- q ograničenja se odnose na utvrđeni nastavni plan i program, postojeće metode, nastavna sredstva, nastavnikove kompetencije, znanja i trud, učenikovo predznanje, psihofizičke sposobnosti i socijalno okruženje, raspoloživo vreme na času itd.
- q kriterijumi se izvode iz vaspitno obrazovnih ciljeva, ako primer jednog opšte zadatog kriterijuma izbora upravljačke akcije može biti: Rezultat treba da bude optimalna usvojenost nastavnih sadržaja za najkraće moguće vreme realizacije (učenja i poučavanja).
- q poremećajne veličine mogu biti npr. buka, hladnoća, umor učenika i sl.
- q izlazne veličine odnose se na rezultate nastave – znanja, umenja i njihovu manifestaciju.
- q povratna sprega u nastavi – odgovori nastavnika na pitanja, rezultati testova, radova i ispita, pitanja učenika itd. Na taj način se može proveriti rezultat delovanja sistema nastave i stepen ispunjenosti ciljeva nastave.

#### **3.1. Nastava informatike kao kibernetiski sistem**

Nastava informatičkog obrazovanja je složen sistem, i tek u nekoliko poslednjih godina vrše se napori da se izvrši kibernetičko modelovanje nastave informatičkog obrazovanja. Upravljiv sistem se odlikuje upravljačkim i upravljanim podsistemom. U nastavi informatike upravljački podsistem – nastavnik mora imati definisani cilj upravljanja

nastavom – u ovom slučaju, razvijanje informatičkih znanja, veština i navika. „Da bi se upravljanjem realizovao cilj mora u sistemu postojati stalna povratna veza. Nastavnik mora stalno imati informaciju o rezultatima svoga delovanja na učenike, na osnovu kojih on mora menjati upravljačke instrukcije, koje su usmerene na realizaciju postavljenog cilja“<sup>4</sup>. Upravljeni podsistem je učenik, koji u jednom trenutku prelazi aktivni subjekat koji je u stanju da zahvaljujući prethodnom dejstvu upravljačkog podsistema, odabirom pravilnih akcija upravljanja, samostalno ostvaruje nastavne ciljeve: "najuverljiviji znak da smo ovladali nekim fenomenom je kad umemo da ga modeliramo i kontrolišemo. Zato proučavanje fenomena učenja s ciljem omogućavanja njegovog modeliranja, predstavlja značajan izazov." [18]

Nastava informatičkog obrazovanja kao dinamički sistem podložna je dejstvu određenih spoljašnjih faktora, i to: ulaznih vličina, izlaznih veličina, i stohastičkih veličina – dejstva.

- Ulazne veličine: nastavni plan, programski sadržaji, nastavne metode, nastavna sredstva, ...

- Izlazne veličine: stečena znanja, umenja, razvijenost veština, navika, sposobnosti i slično.

Stohastička ili poremećajna dejstva ometaju kretanje sistema u odnosu na postavljeni cilj. U nastavi informatičkog obrazovanja ova dejstva ometaju nastavni proces, a mogu biti unutrašnjeg ili spoljašnjeg porekla. Spoljašnja poremećajna dejstva: nedovoljno predznanje učenika, nedostatak računarske opreme, neodgovarajući udžbenik, nestručni nastavni kadar. Unutrašnja poremećajna dejstva: loše odabrane nastavne metode, suvoparnost i nezanimljivost nastave, premor učenika, i slično. Spoljašnja poremećajna dejstva se brže identifikuju i isprave nego unutrašnja .

### 3.2. Planiranje nastave

Strategije poučavanja sastoji se u sledu planiranih mera koje treba da srovedu nastavnik ili mediji i koje učenika treba da vode određenom cilju poučavanja. Strategije poučavanja uvek su zavisne od cilja poučavanja i od adresata, a u svojoj realizaciji od mnogih drugih faktora.

Metoda je utvrđeni sled mera upravljanja. Kada su one orijentisane prema određenom cilju podučavanja radi se o strategiji podučavanja; ako nisu usmerene ka određenom cilju mogu se koristiti kao potpora različitih strategija podučavanja. Takav metod je na primer, metoda rešavanja problema u informatici.

Planiranje nastave može se obavljati u tri faze:

1. Razvoj strategije podučavanja. Razvoj strategija podučavanja koje će sigurno maksimalno ostvariti cilj podučavanja, sa najvećom efikasnošću – ne postoji.. Međutim, zadatak je planera nastave, timova stručnjaka, posegnuti za opštim strategijama radi postizanja znanja, umenja, i

sposobnosti. Mogu se kombinovati, konkretizovati sadržajnim olkašicama ili rešenjima. Potrebno je ispitati da li adresati (učenici) ispunjavaju sve uslove za postizanje ciljeva. Ako to nije slučaj, ciljevi koji još nisu ispunjeni moraju biti uneseni u strategiju kao parcijalni ciljevi.

2. Planiranje adekvatne upotrebe sredstva: dolazimo do didaktike nastavnih sredstava. Problemu upotrebe sredstava pripada i primena kurikularnih sredstava.

3. Utvrđivanje "didaktičkih stanica"<sup>5</sup>. Treći korak se sastoji u utvrđivanju kontrolnih stanica na putu ka ostvarivanju cilja. Didaktička stanica nije željena vrednost, već tačka na kojoj se meri dejstvo povratne sprege.

U Klafkijevom modelu proces planiranja nastave prema navedenim strukturnim elementima planiranje uključuje sedam osnovnih problema ili pitanja, a to su<sup>6</sup>:

- planiranje sadržaja za nastavu, u kom se vodi računa pre svega o naučnim dostignućima, konkretno na polju informatike, dalje o društvenim uslovima, itd;
- projekcija mesta izabраниh sadržaja u budućnosti: koliko su ciljevi i sadržaji okrenuti budućnosti;
- pitanje egzemplarnosti sadržaja;
- analiza sadržaja i njegova logika, odabiranje adekvatnih metoda, procesa i mehanizama rešavanja problema;
- očiglednost i evaluativnost, kriterijumi i postupci;
- upotreba nastavnih sredstava i oblika, pristupačnost prezentacije sadržaja, individualizacija i socijalizacija u učenju; i
- metodičko strukturiranje nastave, strukturiranje procesa učenja i poučavanja sa obzirom na moguće organizacione forme.

Planiranje nastave ćemo posmatrati sa stanovišta ciljno usmerenog pristupa ili u literaturi poznatoj kao Teorija kurikuluma. Njen tvorac je K. Meler<sup>6</sup>. U osnovi ove teorije jesu ciljevi nastave koji dalje impliciraju sve ostale aktivnosti i procese svojstvene ovoj delatnosti. Pod kurikulumom Meler podrazumeva plan sastavljanja i odvijanja nastavne jedinice. Plan podrazumeva ciljeve, organizaciju i kontrolu učenja i poučavanja. Teorija je usmerena ka racionalizaciji i optimalizaciji nastavnika i učenju učenika. Središte ove teorije jesu ciljevi nastave i u koncipiranju nastave važno je:

- odrediti ciljeve,
- precizno odrediti ciljeve na jednom nastavnom sadržaju,
- određenjem ciljeva je moguće odabrati najadekvatnije metode, i
- ciljevi pomažu egzaktnije praćenje i merenje vaspitno – obrazovnih rezultata nastave.

Navedena orijentacija ka ciljevima ne isključuje aktivno participiranje nastavnika i učenika, je su oni cetrani deo nastavne strukture. Za sve etape razvijanja kurikuluma potrebno je postaviti precizna uputstva u tri segmenta nastanog rada: planiranje, organizaciju i kontrolu učenja.

Hronologija kurikulumskog planiranja nastave je sledeća:

- izdvojiti ciljeve,
- obaviti planiranje – najpovoljnije strategije i identifikaciju metoda za postizanje zadatih ciljeva,

- organizacija učenja i poučavanja – koraci u poučavaju idu od stvarnog do zadanog stanja,
- evalranje efekata poučavanje – merenje učeničkog postignuća.

Prikupljanje ciljeva učenja vrši nastavnik ili grupa nastavnika zaduženi za planiranje. Iz sadržaja treba prikupiti sve ciljeve bez obzira da li će biti predmet nastavnog procesa ili ne. Posebno se obraća pažnja na sadržaje koji nose u sebi važnije ciljeve edukacije.

Opis ciljeva uključuje tri oblika:

Eksplisitni opis koji se odnosi na jasan opis ciljeva koje u nastavi treba postići. Svi ciljevi trebaju biti jasni, vidljivi. S obzirom da nisu svi sadržaji takvi, već da imaju implicitne, skrivene ciljeve, onda njih treba eksplicitirati. ksplicitna forma u ovom kontekstu podrazumeva jasnu predstavu o ciljevima koje treba postići i i saopštavanje ciljeva gde god je to moguće.

Jednoznačni opis ciljeva dalje podrazumeva preciziranje i identifikovanje pojedinih dimenzija ciljeva značajnih za nastavni proces. Ovde nastavni sadržaj predstavlja stimulus, a reakcija je ponašanje učenika. Primer jednoznačnog opisa ciljevau nastavi informatike je: šta konkretno učenik treba da otkuca na računaru? Na kojem konkretnom koraku ili sadržaju treba naučiti? Pod kojim uslovima se može ostvariti takva situacija kd učenika? Koji su konkretni kriterijumi za valorizaciju konkretnog cilja?

Opis pridruživanja podrazumeva pridruživanje preciziranih ciljeva (esplisitnih, jednoznačnih) sa globalnim ciljevima nastave. Ciljno ujedinjavanje opštih i posebnih ciljeva je završetak ciljne operacionalizacije nastave.

Napred pomenute prikupljene i opisane ciljeve je potrebno rasporediti. Pri raspoređivanju ciljeva vodi se računa o šemi rasporeda prema Blumovoj taksonomiji ciljeva.

Odlučivanje za ciljeve je jedan od centralnih problema strukturiranja nastave. On je i najproblematičniji. To je donošenje oduke o ostvarivanju ciljeva u konkretnoj nastavnoj jedinici. Teškoća je što se može naići na protivrečne ciljeve po raznim kriterijumima.

### 3.3. Organizacija nastave

U organizaciji nastave informatike jedan od najvažnijih momenata jeste pravilan odabir metoda nastavnog rada, zajedno sa sredstvima. Metode slično ciljevima trebaju u procesu planiranja nastave eksplicitno opisati. Ukoliko taj metod determinišu spoljašnji uslovi, onda taj opis može biti manje ili više globalan. Ako se idena operacionalizovanje delatnosti, onda opis metoda treba biti što detaljniji, odnsno opisivanje puta do cilja koji je u ovoj fazi već postavljen.

Potrebno je izvršiti klasifikaciju metoda, odnosno postaviti kriterijume za klasifikaciju. Osnovni kriterijum je da li metode trebaju biti klasifikovane prema ciljevima sadržaja ili prema ciljevima učenika. Metode se biraju prema ciljevima učenja, sadržaju, situacijama i uslovima učenja. Detaljno se analizira svaki od kriterijuma. Metode se pridružuju ciljevima učenja i meri njihov učinak.

Planiranje nastave mora biti zaokruženo planom kontrole učenja kako bi se utvrdilo da li su učenici ovom organizacijom nastave postigli zadati cilj. Konačne rezultate svih koncepcijskih elemenata možemo saledati nakon primene u praksi.

Ovakva koncepcija planiranja nastave ima sledeće prednosti:

- planiranje je transparentno, što znači da su svi strukturni elementi nastave otvoreno predstavljeni;
- ciljno usmereni pristup daje izvanredne mogućnosti za proverljivost, pa se može utvrditi koliko su dobro utvrđeni ciljevi, odabrane metode i ostali elementi u planiranju;
- u koncipiranju nastave učestvuju nastavnici, ali veliki uticaj imaju i sami učenici, pa čak i roditelji, jer odabranim ciljevima i metodama nastavnog rada aktiviraju se učenici i nastavnici.

### 3.4. Nivoi upravljanja nastavom informatike

Nastava informatike je složen sistem, koji je upravljiv na tri nivoa:

- q strategijsko upravljanje,
- q taktičko upravljanje,
- q operativno upravljanje<sup>7</sup>.

#### I nivo upravljanja – STRATEGIJSKI

Na strategijskom nivou je upravljanje države, kroz svoje organe, kompletnim obrazovnim sistemom zemlje. Ministarstvo prosvete i sporta upravlja sledećim podsistemima nastave informatike:

- q nastavnim planom informatičkog obrazovanja,
- q nastavnim programom
- q opštim planom usavršavanja nastavnika
- q koncepcijama za izradu udžbenika, odobravanje udžbenika i priručnika, i
- q normativima nastavnih sredstava, opreme i prostora i sl.

Ministarstvo prosvete svojim aktivnostima na polju stručnog i metodičkog usavršavanja nastavnika vrši akcije koje imaju domet i na taktičkom i opertivnom nivou upravljanja, jer program usavršavanja direktno vrši uticaj na izbor oblika i metoda nastavnog rada kao i na izbor nastavnih sredstava za realizaciju nastave informatičkog obrazovanja. Rezultati dobijeni na drugom i trećem nivou upravljanja mogu utiacti na korigovanje u programskim sadržajima ili u ukupnom sistemu informatičkog obrazovanja. Funkcionisanje sistema upravljanja na nivoima i njihova međuzavisnost predstavljen je grafički na sledeći način:

#### II nivo upravljanja – TAKTIČKI

Na taktičkom nivou govorimo o upravljanju nastavom informatike od strane nadzornih službi informatičkog obrazovanja ministarstva prosvete. Nadzorna služba ministarstva prosvete vrši stručno pedagoški nadzor škola i ostvarivanja stručno pedagoškog nadzora koji može biti opšti i poseban. Opšti nadzor obuhvata kontrolu celokupnog

funkcionisanja škole i unapređivanja vaspitno obrazovnog rada u školi. Poseban nadzor obuhvata uvid u pojedinačan rad nastavnika, saradnika i direktora, odnosno ostvaivanje pojedinih oblika obrazovnog rada škole. Stručno pedagoški i upravni nadzoru osnovnim i srednjim školama ostvaruje se kroz posredan pregled kroz dokumentaciju, razgovor sa nastavnicima, stručnim saradnicima, direktorom, i neposredan pregled rada škole, odnosno nastavnika, stručnih saradnika i direktora.

Opšti pregled obavlja se u cilju dobijanja uvida u celokupnu organizaciju rada škole i ocene kvaliteta ostvarivanja programskih sadržaja, odnosno, vrši se pedagoško instruktivna kontrola nastave.

Poseban pregled obuhvata uvid u rad nastavnika informatike, stručnih saradnika i direktora. Cilj ovih posebnih pregleda izvodi se u cilju:

1. Uvida u globalni i operativni plan rada nastavnika informatike
2. Uvida u neposredne pripreme nastavnika za izvođenje nastavnog časa
3. Uvida u neposredan obrazovni rad:
  - 3.1. Tok časa
  - 3.2. Oblici, metode i nastavna sredstva
  - 3.3. Korišćenje udžbenika, stručne i priručne literature
  - 3.4. Primenjivanje instrumenata za ocenjivanje učenika
  - 3.5. Odnos učenika i nastavnika
  - 3.6. Učešće učenika u nastavnom procesu i njihova aktivnost na času.
4. Uvid u stručno usavršavanje nastavnika informatike
5. Praćenje učešća nastavnika informatike u radu stručnih organa
6. Praćenje saradnje sa roditeljima
7. Praćenje saradnje sa stručnim saradnicima i direktorom
8. Uvid u vođenje pedagoške dokumentacije i evidencije

Na nivou operativnog upravljanja nadzornik preduzima mere za sprovođenje regulacije, tako da u slučaju potrebe utiče na izbor adekvatnih oblika i metoda rada. Sačinjavaju se zapisnici koji od strane ministarstva prosvete bivaju analizirani i pristupa se modelovanju rešavanja uočenih problema.

### III nivo upravljanja OPERATIVNI

Na ovom nivou imamo neposredno upravljanje procesom nastave od strane nastavnika koji pored svog stručnog i metodičkog delovanja moraju veliku pažnju posvetiti planiranju nastavnog rada. Planiranje realizacije sadržaja informatičkog obrazovanja mora se izvršavati na dva nivoa: makroplaniranje i mikroplaniranje.

Mikroplaniranjem nastavnici unapred projektuju nastavni rad na duži rok i ono obuhvata:

1. Globalni godišnji plan - sačinjava ga raspored gradiva po temama i raspored godišnjeg fonda časova. Ovo planiranje se mora izvršiti pre početka školske godine.
2. Operativni godišnji plan nastave koji sadrži vaspitno obrazovne zadatke (materijalne, funkcionalne i vaspitne), popis nastavnih jedinica po temama i vremensku artikulaciju. "Operativno planiranje je tematsko i vrši se tokom školske godine. U makroplanu su integrisani planovi školskih, opštinskih, regionalnih i drugih takmičenja.

Mikroplaniranje predstavlja operacionalizaciju makroplana za kraći vremenski period, a realizuje se tokom školske godine u vidu pisanih priprema nastavnih jedinica. Ove pripreme mogu biti detaljnije, preciznije, konkretnijem date u algoritmu, koji će obuhvatiti sve aktivnosti u realizaciji date nastavne jedinice.

Priprema nastavne jedinice, ili časa, daju se u pisanom obliku i obuhvataju: strukturu časa, vremensku artikulaciju časa, i didaktičko metodičke elemente. Sačinjava ga predmetni nastavnik, odnosno izvođač časa ili tim stručnjaka.

### 3.5. Pojam i struktura nastavnog plana

Nastavni plan je jedan od osnovnih školskih dokumenata, najčešće koncipiran i iskazan u obliku tabele. On sadrži:

1. popis svih nastavnih predmeta koji se izučavaju u određenoj vrsti škole, po razredima, semestrima, odnosno godinama učenja;
2. redosled izučavanja tih predmeta po razredima ili semestrima;
3. nedeljni broj časova po pojedinim predmetima;
4. ukupnu nedeljnu opterećenost učenika jednog razreda;
5. broj godišnje predviđenih časova za izučavanje svakog predmeta;
6. ukupan zbir godišnje predviđenih nastavnih časova za svaki razred, odnosno godinu učenja.

Nazivom nastavnog predmeta u konkretnom nastavnom planu iskazuje se stepen njegove diferencijacije, odnosno integracije u odnosu prema naučnom sistemu (pripadnost naučnom području), i statusno određenje pojedinog predmeta u određenom tipu škole. S obzirom na svrhu obrazovanja u nastavnom planu razlikujemo *opšteobrazovne i stručne predmete*. Pored toga, u savremeno koncipiranim nastavnim planovima moraju se jasno naznačiti: osnovni, izborni i fakultativni nastavni predmeti.

U pedagoškoj teoriji i praksi predmeti iz nastavnog plana mogu biti izučavani prema: *sukcesivnom, simultanom i kombinovanom redosledu, odnosno rasporedu.*

- **Sukcesivni poredak** pretpostavlja izučavanje jednog predmeta u celini, pa onda drugog i sve tako redom do kraja obrazovanja u određenom tipu škole.



- q **Simultani** raspored podrazumjeva naizmenično smenjivanje više predmeta u toku radnog dana, tako da se u toku nedelje obuhvate svi predmeti predviđeni nastavnim planom za jedan razred, odnosno semestar.
- q **Kombinovani** redosled implicira racionalno povezivanje i kombinovanje prve i druge varijante, kako bi se postigli što bolji vaspitno-obrazovni efekti. Međutim, sve ove varijante imaju izvesne prednosti i nedostatke, o kojima stručnjaci moraju voditi računa u fazi koncipiranja nastavnog plana.

Broj časova u nastavnom planu za izučavanje svakog predmeta određuje se prema njegovom vaspitno-obrazovnom značaju za određenu vrstu škole, složenosti i težine predmeta, te prema ukupno dozvoljenom nedeljnom i godišnjem opterećenju učenika u određenom razredu.

### 3.6. Pojam i struktura nastavnog programa

Nastavni program je značajan školski dokumenat u kome se didaktički konkretizuju (opšti) i metodički (posebni) elementi nastavnog plana. U nastavnom programu, za svaki predmet, treba jasno definisati osnovne ciljeve, vaspitne i obrazovne zadatke, i logički strukturisati nastavne sadržaje i dati osnovna didaktičko-metodička uputstva za njegovu realizaciju. U tom uputstvu potrebno je eksplicitno navesti kakvu funkciju ima pojedini nastavni predmet, kako treba organizovati nastavni rad i uz primenu koje se nastavne tehnologije mogu postići najoptimalniji vaspitno-obrazovni efekti.

Nastavnim programom se određuje *obim, dubina i redosled* izučavanja nastavnih sadržaja iz konkretnog predmeta. On, zapravo, predstavlja neposrednu konkretizaciju nastavnog plana, jer su obim, dubina i redosled tri osnovne karakteristike nastavnog programa. Prema tim dimenzijama i razlikuje se nauka od nastavnog predmeta, budući da se u neposrednom postupku programiranja nauka didaktički transformiše u nastavni predmet i programski definiše s obzirom na obim, dubinu i strukturu sadržaja koji se izučavaju u nekom predmetu i razredu tokom školske godine<sup>8</sup>.

**Obim** nastavnog programa odnosi se na širinu (dijapazon) znanja i sposobnosti koje učenici treba da steknu, odnosno razviju u nastavi konkretnog predmeta.

**Dubina** nastavnog programa određuje se merom udubljenja u strukturu nauke.

**Iz redosleda ili strukture** nastavnog programa proističe redosled obrade pojedinih programskih sadržaja u svakom razredu. S obzirom na način strukturisanja programskog sadržaja poznata su tri modela, i to: linearni, koncentrični i kombinovani. Svaki od njih ima izvesne prednosti i nedostatke.

Pored navedene tri dimenzije, savremeno koncipiran nastavni program konstitutivno zaokružuju njegovi delovi i elementi. Tu se prije svega misli

na preciziranje predmetnog područja, jasno markiranje pojedinih nastavnih celina, nastavnih tema i nastavnih jedinica. Predmetno područje čine relativno posebni delovi nastavnog programa istog predmeta, izvedeni iz sadržaja određene nauke.

Nastavne celine ili teme sačinjavaju kompleksniji delovi nastavnog programa, koje prožima jedna dominantna idejna i tematska nit. Nastavnim celinama po mnogim karakteristikama slične su nastavne teme, s tom razlikom što su ove druge po svom opsegu uže od ovih prvih. Na kraju, pojedine nastavne jedinice izvode se iz nastavnih tema, a po svom opsegu primereni su nastavnom sadržaju koji se može obraditi za jedan školski ili blok čas. U fazi programiranja treba obezbediti da svaki tematski zakružen blok (kompleks) predstavlja homogenu, logicku, doživljajnu, vremensku i didaktičku celinu. Nije dobro ako strukturu nastavnog programa čine samo nizovi taksativno navedenih tema, koje je potrebno obraditi u nastavi jednog predmeta. Umesto toga, savremena koncipirana programska osnova trebala bi da bude više okrenuta prema zacrtanim i očekivanim obrazovnim ishodima, a manje koncentrisana na precizno definisanje pojedinih tematskih celina, odnosno nastavnih jedinica. Pored globalno navedenih sadržajnih celina, programom je nužno definisati i standarde, tj., koja znanja, veštine i kompetencije mogu garantovati planirani ishod obrazovnog procesa, predvideti neophodne uslove u kojima se mogu efikasno realizovati programski sadržaji svakog nastavnog predmeta.

### 3.7. OPERATIVNO PLANIRANJE NASTAVNOG ČASA INFORMATIKE

U kontekstu operativnog planiranja nastave nastavnici informatike trebaju obaviti sledeće »predradnje« radi kvalitetnog organizovanja časa:

#### 1) PROCENITI / ANALIZIRATI POLAZNU SITUACIJU

#### 2) ODREDITI / DEFINISATI CILJEVE

|              |                                        |                                                                                  |                                                         |                                                               |
|--------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| obrazovni    | da se steknu znanja                    | prisećanja, prepoznavanja, reprodukcije rešavanja problema<br><br>Primena znanja | činjenice i generalizacije (definicije, zaključci...)   | upoznati, pokazati, ukazati, uočiti,<br><br>razumeti, naučiti |
| funkcionalni | da se razvijaju /formiraju sposobnosti | mentalne-intelektualne, psihomotorne, senzorne                                   | sposobnost izražavanja, povezivanja, veština rukovanja, | razviti, osposobiti, usavršiti, jačati, formirati,            |

|          |                                                                |                                                    |                                                                                                                                                                                                  |                                                                      |
|----------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                |                                                    | snalaženje u novim prilikama, racionalnost                                                                                                                                                       | u uvežbati, navikavati, izgrađivati, izoštriti, izražavati, misliti, |
| vaspitni | da se razvijaju/formiraju veštine, usvajaju vaspitne vrednosti | psihomotorne, misono-verbalne, socijalne, senzorne | razvijanje pozitivnih osobina, tačnost, urednost, savesnost, marljivost, kultura rada/navika, osećaj sopstvene vrednosti, odlučivanje, prihvatanje drugih ili argumentacija, odnos prema dobrima | razvijati, formirati, odnositi se, motivisati.                       |

### 3) ODREDITI TIP NASTAVNOG ČASA

- q obrada novog gradiva,
- q ponavljanje ili vežbanje,
- q proveravanje i ocenjivanje
- q rekapitulacija i sistematizacija,
- q kombinovani čas.

### 4) IZABRATI SADRŽAJE

### 5) RAZRADITI GLOBALNU STRUKTURA ČASA - ETAPE, FAZE

Artikulacija nastavnog časa, nastave znači strukturiranje (oblikovanj, komponovanje) nastavni proces u određenoj vremenskoj jedinici. Znači urediti etape (faze) rada u nastavi, tj. odrediti:

- q početak rada
- q faze rada
- q završetak rada
- q upućivanje u dalji rad (preko domaćih zadataka )

Osnovni strukturni delovi jesu:

- q pripremanje učenika (za nastavu)

- q obrada novih nastavnih sadržaja,
- q vežbanje,
- q ponavljanje,
- q proveravanje.

a) primeri za didaktičku artikulaciju časa

Čas obrade novog gradiva:

1. uvod
2. obrada novih sadržaja
3. vežbanje
4. ponavljanje

Čas vežbanja:

1. uvod (šta raditi, zašto i kako?)
2. formiranje grupa (prema cilju)
3. radni zadaci grupa
4. rad učenika u grupama
5. predstavnik grupe o rezultatima rada
6. sinteza ukupnih rezultata - evaluacija

Kombinovani čas obrada novog gradiva – vežbe:

1. ponavljanje
2. obrada novih sadržaja
3. ponavljanje
4. vežbanje

Čas provere znanja:

1. pripremanje
2. proveravanje i ocenjivanje
3. proveravanje

Ako se radi o blok času, onda se posmatra kao jedna nastavna celina koju treba i jedinstveno artikulirati (i iskoristiti tu prednost). Npr.:

1. pripremanje
2. obrada novih sadržaja
3. odmor
4. vežbanje
5. ponavljanje ili
  
1. ponavljanje

2. obrada novih sadržaja
3. odmor
4. vežbanje i ponavljanje
5. proveravanje

b) priprema učenika:

1. materijalno-tehnička priprema - izbor i pripremanje sredstava za rad
2. sadržajna priprema: na temelju ranije stečenih znanja i iskustava
3. psihološka priprema učenika tj. motivacija

Vežbanje je primer učenja kojima se znanje transformiše u ponašanje.

Faze vežbanja:

1. jasno odrediti cilj vežbanja (što / zašto?)
2. vežbamo ono što su učenici (morali) naučiti
3. odrediti kriterijume za uspešnost (brzina, tačnost, tolerancija)
4. materijalno tehnička priprema (sredstva)

**PONAŠANJA NASTAVNIKA PRI VEŽBANJU:**

- q verbalna (objasniti što i kako činiti)
- q aktivistička (demonstracija aktivnosti)

**6) IZABRATI METODIČKE PRISTUPE**

- a) metodički pristupi
  - q reproduktivni,
  - q interpretativno analitički, i
  - q problemsko stvaralački

- b) metodički postupci / nastavne metode

**7) DEFINISATI OBLIKE (NAČINE) RADA**

**8) IZABRATI I PRIPREMITI NASTAVNA SREDSTVA I POMAGALA**

**9) MESTO IZVOĐENJA NASTAVE**

učionica, kabinet

**10) ELABORACIJA SADRŽAJA ČASA**

## 4. NASTAVNE METODE U NASTAVI INFORMATIKE

---

U vaspitno-obrazovnom procesu, kao i u svakoj drugoj oblasti ljudske delatnosti, traže se i biraju odgovarajuća sredstva, načini i postupci pomoću kojih se mogu postići zadovoljavajući rezultati. Kako je nastava najorganizovaniji vid vaspitno-obrazovnog rada, razumljiva su nastojanja da se pronađu, selekcionišu i primene oni načini ili metode i postupci koji će biti najcelishodniji i koji će dati optimalne rezultate. Te najadekvatnije postupke, koji se u nastavi koriste nazivamo *nastavnim metodama*.

Reč METODA je grčkog porekla i znači *put, način*.

Metoda u opštem značenju predstavlja planski postupak u radu sa određenim ciljem. Podrazumeva unapred smišljen postupak radi njegove primene u nizu sličnih slučajeva. Dakle, podrazumeva i plan, kojim se predviđa delovanje upravljeno postizanju utvrđenog cilja ili zadatka, kao i mogućnost ponovne primene i proveravanje njene svrsishodnosti i vrednosti.

Nastavne metode se mogu definisati kao naučno verifikovani načini i postupci rada nastavnika i učenika u nastavnom procesu. "...Zapravo putevi koji vode do realizacije nastavnih ciljeva." Nastavne metode možemo shvatiti i kao određeni model ponašanja nastavnika i učenika u procesu nastave, koji se može primeniti na različite nastavne sadržaje, nastavnike i učenike. One određuju kako treba da teče nastavni proces, koje i kakve aktivnosti treba da ispunjavaju nastavnici i učenici.

Upravo pitanje kojim se bavi ova naučna disciplina jeste *efikasnost nastave informatike*, koja zavisi od mnogih faktora, gde je jedan od najvećih koje i kakve su primenjene *metode u nastavi informatike* i njihovo korišćenje, odnosno koliki je nivo umešnosti nastavnika da odabere adekvatne nastavne metode i da pravilno izvedenom njihovom kombinacijom uspe da izvrši pedagošku adaptaciju informatičkih sadržaja učenicima. U savremenim nastavnim sistemima pomoć nastavniku u odabiranju metoda pruža KURIKULUM.

Navešćemo neke definicije nastavnih metoda:

"Nastavne metode su načini rada. Budući da u nastavi rade nastavnik i učenik, svaka metoda ima dvostrano značenje, tj. odnosi se na način rada nastavnika i učenika." . V. Poljak

"Didaktička metoda je postupanje nastavnika i učenika u toku nastave da se savlada određeno gradivo i razviju odgovarajuće sposobnosti vaspitanja.." – Đorđe Lekić

"... didaktički metod - to je sistem pedagoških pravila i principa dijalektički uzajamno povezanih i uzajamno uslovljenih aktivnosti nastavnika i učenika primenjenih na rešavanje određenog kruga zadataka usmerenih na postizanje zadanog didaktičkog cilja." M. J. Mahmutov

"Nastavna metoda je način, sredstvo i oblik postupanja u nastavnom radu, kojim učenici i nastavnici zajedničkim delovanjem, putem predavanja i usvajanja znanja, navike i veštine pravilno i ekonomično obrađuju vaspitno-obrazovni materijal i u tom obrađivanju, psihološki prilagođenom učenicima i ideološki usklađenom s određenom društvenom sredinom, omogućuju razvoj učenikove društvene ličnosti i svih njegovih sposobnosti." - T. Prodanović

"Pod nastavnim metodama podrazumevamo one prikladne pedagoške postupke pomoću kojih nastavnik vodi učenika do znanja. Nastavne metode su - kad učenik samostalno uči - i metode učenja". - Majer (G. Meyer):

Iz svih definicija nameće se jedan suštinski zaključak:

Upravljanje u nastavi informatike u zavisnosti od nastavnih metoda vrši se pomoću uspostavljenog sistema povratnih veza koji čini « Model upravljanja u nastavi informatike»<sup>7</sup>.

#### 4.1. Klasifikacije nastavnih metoda u nastavi informatike

Postoji više kriterijuma podela nastavnih metoda. U klasifikacijama metoda nastave, koje se mogu izvršiti sa raznih stanovišta, u metodici nastave informatike uočavaju se one koje:

- 1) preuzimaju metode didaktike sa manjim korekcijama,
- 2) znatnije uvažavaju specifičnost nastave informatike,
- 3) uvažavaju specifičnost nastave informatike, a koriste se klasifikacijom nastavnih metoda datih u didaktici.

Vredan pažnje je i stav prof. T. Prodanovića koji za klasifikaciju metoda uzima kao polaznu osnovu tok sazajnog procesa, pa sve metode deli u tri grupe:

- verbalno-tekstualne,
- ilustrativno-demonstrativne,
- laboratorijsko-eksperimentalne metode.

#### 4.2. Tradicionalne nastavne metode

##### 4.2.1. Verbalno tekstualna grupacija nastavnih metoda

###### ***Metoda usmenog izlaganja (monološka metoda) u nastavi informatike***

Ova metoda bila je podesna za osnovnu funkciju koju je nastava imala sve do 19. veka, kada se u nastavi poklanjala posebna pažnja učenju i "bubanju". Kasnije se sa uvođenjem nastavnog razgovora postepeno razbijalo takvo shvatanje i takav odnos u nastavi. Međutim, usmeno izlaganje je i dalje ostalo kao nezamenljiva metoda nastave sve

do danas. Tako preovladava shvatanje da je ovo jedna od metoda koja je posebno značajna u prvoj fazi nastavnog rada i kada polaznici nemaju osnovna znanja o materiji koja se obrađuje. Tako je ova metoda efikasna naročito kada učenike treba upoznati sa nastavnim sadržajima o kojima imaju oskudna znanja.

Kao i svaka druga metoda nastavnog rada i ova metoda ima svoje dobre strane, ali i nedostatke koje nastavnik treba da zna. Dobra strana je, svakako, ona što ovom metodom nastavnik u direktnom kontaktu sa informatičkim sadržajima omogućava učenicima da bez lutanja dobiju prave informacije iz sadržaja na kojima se radi i što u takvoj situaciji nastavnik podvlači ono što je bitno, ističe i rezimira ono što je suštinsko. Naravno, ova metoda je pogodna i zato što nastavniku omogućuje da naglasi estetske vrednosti i moralne stavove, koristeći za to svaku pogodnu nastavnu situaciju. Ali, takav pristup prate i neke slabosti kao što su: nedovoljna aktivnost svih učenika, mogućnost da učenici prihvate prostu reprodukciju i usvajaju nastavnikove reči bez ulaženja u njihov smisao i bez razumevanja; ova metoda ne postiže uvek samostalnost i stvaralaštvo.

Usmeno izlaganje može da se izvodi u sledećim vidovima (varijantama): pripovedanje, predavanje, objašnjenje i dokazivanje. Svaki od ovih vidova rada ima svoju obrazovnu i vaspitnu namenu ali i didaktičke zahteve.

*Pripovedanje* je najčešći vid ove metode, posebno u nižim razredima osnovne škole. Izvodi se najčešće u obliku slobodnog, izražajnog i slikovitog pripovedanja. Dobro organizovan ovaj rad može aktivirati učeničku pažnju, povećati interesovanje za nova saznanja i obogaćivati emocionalna doživljavanja. Pripovedanje ima viši karakter naučno-popularnog izlaganja uz neophodne primere i uzore i isticanje pozitivnih činjenica. U nastavi informatike ova metoda nema značajnu primenu.

*Predavanje* je pretežno apstraktno-pojmovno izlaganje sa analitičko-sintetičkim misaonim operacijama uz nužne komparacije i zaključivanje. Vid teorijskog predavanja je varijanta usmenog izlaganja koja se naročito koristi u praksi. Neki to nazivaju izlaganjem lekcije, neki rad "ex katedra", dok drugi to naslovljavaju usmenim izlaganjem ili naprosto predavanjem. Svakako i ovaj vid izlaganja je neophodan i koristan, ali za uspeh je važno dobro ga osmisliti, adekvatno odrediti širinu i dubinu materije (saglasno zadacima i situaciji), ali i strukturu prilaza, elemente koje valja istaći te i odgovarajuća naglašavanja, rezimea i sl. U nastavi informatike ovakva nastavna metoda ima smisla samo u kombinaciji sa savremenim nastavnim metodama.

*Opisivanje* se primenjuje u nastavi svih vrsta i stupnjeva kao vid metode usmenog izlaganja (deskripcija). To je u suštini plastično objašnjenje problema o kom se radi na času informatike. Uz ovo svakako treba ubrojiti i objašnjavanja (objašnjenje) gde se na poznatim činjenicama i generalizacijama dolazi do saznanja manje poznatih istina, procesa, odnosa i dr. U nastavi informatike ova metoda se u kombinaciji sa ilustrativno demonstrativnom metodom veoma primenjuje.



Svi ovi oblici metode usmenog izlaganja koriste se uz upotrebu nastavnih sredstava i uz korišćenje i elemenata metode razgovora, demonstracije i dr.

### **Metoda razgovora (dijaloška metoda)**

Ova metoda koristi se u nastavi uopšte, ali je nužno prilagođavanje uzrasnim mogućnostima učenika i njihovim nivoima sposobnosti. Za različite uzraste, naravno, koriste se različiti prilazi u formulisanju pitanja, postavljanju problema, diskusije i sl. Danas se shvatanje da je ovu metodu moguće uvek koristiti, naročito u osnovnoj školi, kritikuje. Naime, još u prošlosti je H. Gauding skrenuo pažnju na neke opasnosti koje razgovor nosi sa sobom, posebno ako se vodi bez jasno postavljenog cilja. Ovakav kritički prilaz naveo je mnoge na razmišljanje i realnije sagledavanje vrednosti nastavnog razgovora. Naime, utvrđeno je da razgovor ima izvesne prednosti nad monološkom metodom, ali i ova metoda nije bez nedostataka.

Dobra strana metode razgovora je što se tako uspešnije aktiviraju učenici u nastavi, više se kod njih razvija samo rad u odnosu na primer, na monološku metodu. Sem toga, pri obradi gradiva dijalogom (razgovorom) učenici su na času informatike prinuđeni da sami uočavaju odnose između pojmova, sudova, da izvode zaključke, vrše uopštavanja, pa se tako vežbaju u samostalnom mišljenju, i radnim aktivnostima. Naučeno na ovaj način bolje se razume, shvata i pamti. Ali ova metoda ima svoje slabosti. Nedostatak ove metode je taj što se ona ne može upotrebljavati uvek pri obradi svih vrsta gradiva. Dijalog pruža dosta situacija u kojima može da se izgubi nužna sistematičnost i celovitost u učenju, pogotovo ako nastavnik nije osposobljen za njegovu primenu. «Opasnost je, dakle, u činjenici da su mnogi učenici skloni da skrenu sa "pravog puta", budući da tek upoznaju problem pa nastavnik ima povećane obaveze da bude veoma obazriv da se ne izgubi pravac diskusije koju je zamislio" [61].

Zato se kod primene ove metode u nastavi informatike postavljaju mnogi zahtevi:

- q Pitanje se postavlja svima u odelenju a ne pojedinačno, a odgovor na pitanje daje jedan učenik koga odredi nastavnik.
- q Pitanja moraju biti jasna i nedvosmislena. Sva pitanja na koja bi se mogla dati dva ili više odgovora treba izbegavati.
- q Pitanja moraju biti tako formulisana da se na njih ne može odgovarati najkraće sa DA ili NE.
- q Nastavnik mora da počne najpre sa onim pitanjima koja su jasna svim učenicima u odelenju.
- q Treba omogućiti potpunu slobodu u iznošenju onog što učenik smatra bitnim.
- q Pri ovakvom radu disciplina mora da bude na visini, jer je to pogodna situacija da se ona naruši.

- q Nastavnik treba da bude strpljiv i tolerantan u ovoj vrsti rada.
- q Važno umešno voditi razgovor, zatim srediti i uopštiti rezultate do kojih se zajednički došlo u radu.

Treba reći da se nastavni razgovor može voditi u sledećim vidovima i sa sledećim ciljevima:

a) *Instruktivni razgovor* (radi davanja instrukcija za dalji rad u odeljenju, grupi ili pojedincu);

b) *Razvojni razgovor* (nastavnik pitanjima i učenik odgovorima obrađuju sadržaje i ostvaruju cilj);

c) *Debatni razgovor* (izlažu se različita gledišta i argumentuju, obrazlažu, brane stavovi);

d) *Slobodni razgovor* (učenici i nastavnici su ravnopravni u postavljanju pitanja i davanju odgovora o slobodno odabranim temama);

e) *Razgovor u grupi ili sa pojedincem* o različitim temama ili sekvencama, u pripremi pismenih radova ili prakse; metoda tradicionalnog profila koja je tipična za nastavu informatike.

### **Metoda rada sa tekstom u nastavi informatike**

Ova metoda je stara koliko i sama nastava. Nemački didaktičar Paul Fiker je istakao da su staru školu označavali kao knjišku školu, što je ona i bila, pa su u nekim radnoškolskim krugovima rad na knjizi često ozloglašavali. Međutim, ne može i ne sme da se previđa ogroman značaj pisane (štampane) reči za saznanje, za nastavni rad. Nema razloga da u buduće ne bude tako.

Upotreba štampanog teksta u nastavi informatike je ređa pojava, odnosno možemo je posmatrati kao rad sa dodatnim nastavnim sredstvima na časovima informatike. Tu se javljaju brojni problemi metodičkog karaktera: *obimnost teksta, neprilagođenost teksta vaspitno-obrazovnim zadacima, neadekvatni udžbenici i priručnici, nenaviknutost na korišćenje tekstai* sl. On zato koristi različite štampane izvore: udžbenike i priručnike, monografije, rasprave, članke, enciklopedije, leksikone, rečnike, računarske magazine, i slično.. Vrlo je širok dijapazon različitih tekstova koji nastavniku i učeniku stoje na raspolaganju, - stvar je u tome da ih pravovremeno i metodički ispravno koriste.

Metoda rada sa tekstom je metoda u nastavi, koja u kombinaciji sa drugim nastavnim metodama može da dovede do intenzivne misaone i emocionalne aktivnosti, do razvijanja kulture uspešnog čitanja i korišćenja različite literature. Obično se koristi čitanje sa podvlačenjem bitnih sadržaja, misli, figura, izvlačenje naslova, svođenje na osnovne vrednosti pročitano, upoređivanje teksta sa ranijim pročitanim. Dobar nastavnik tačno zna šta i kako treba raditi da bi postigao optimalan razvoj svojih učenika i razvio interes kod njih za tekstove i literaturu, a pogotovo da bi se stekla navika korišćenja stručne literature. U nastavi

informatike ova metoda je naročito izražena ali u delu rada sa tekstem na računaru.

### **Metoda pismenih i grafičkih radova u nastavi informatike**

Pismena reč i pismenost u savremenom društvu imaju daleko veću ulogu nego što su imali u prošlosti. Čovek u uslovima savremenog života često komunicira sa drugim ljudima pismenim putem, izražava svoje stavove, mišljenje, interese, zahteve i sl. Da bi se mladi oslobodili za takvu komunikaciju neophodan je organizovani nastavni rad i razvoj interesa i za ovu oblast ljudske kulture.

U nastavi informatike ova metoda se koristi u raznim vrstama pismenih vežbi i radova. Raznovrsnost formi pismenog izražavanja i razvijanja kulture pisane reči ima svoje didaktičko opravdanje. Svaki vid pismenog izražavanja i vežbanja ima opšte zadatke i mogućnosti i posebnu svrhu pa se stoga široko i primenjuje u nastavi. Većina autora učeničke sastave deli na: *prepisivanje, diktate, pisane izveštaje* i dr. Ali, pisanje kao psihomotorna, intelektualna i vizuelna aktivnost učenika i nastavnika ima širi vaspitno - obrazovni značaj. Ono služi pojedincima, grupi, kolektivu, da pored navedenog razvoja kulture pisane reči, omogući obogaćivanje ličnosti novim znanjima, umenjima, navikama, misaonom i drugom stvaralaštvu, pa zato i razvija različite sposobnosti. Zato se danas u nastavi informatike, različito, zavisno od uzrasta i razvijenih sposobnosti, sve više koristi, osim reproduktivnih radova, i tzv. slobodni sastavi. Koriste se diktati, dopunjavanje i proširivanje teksta, pismeni odgovori na pitanja i pisanje dnevnika. Mnogo više se koristi pisanje izveštaja, referata, rasprava, pravljenje elaborata i razni, grafički radovi, studije pa i naučni radovi određenih težina. Najvažniji su razni pisani radovi za razvijanje stvaralačkog mišljenja.

Razume se, u obilju pisanih i grafičkih radova, njihovih vrsta, različite veličine, namene, kompozicije i vaspitno-obrazovne vrednosti, nastavnik se odlučuje za one koji odgovaraju konkretnoj nameni i ciljevima koje želi da ostvari.

Ova metoda je u nastavi informatike stalno prisutna jer rad na računaru podrazumeva rad sa objektima koji u osnovi imaju tekst ili grafiku i rad sa tim objektima predstavlja temelje informatičke pismenosti.

### **Ilustrativno demonstrativna grupacija nastavnih metoda**

U nastavi demonstracija (pokazivanje, dokazivanje, objašnjavanje) je prikazivanje svega što je moguće perceptivno doživeti. Zato je ova metoda najuže povezana sa materijalno-tehničkom stranom nastave, sa primenom nastavnih sredstava i radom u laboratorijskim uslovima.

U nastavi informatike ovo je veoma korištena metoda. Zato se najčešće, u ovom smislu, koristi sledeće: *demonstracija statičkih predmeta* (slike, crteži, šeme, predmeti), *demonstracija aktivnosti* (dinamička struktura određenog rada, radni procesi, demonstracija rada na računaru i dr.).

Osnovna svrha demonstriranja je da učenici steknu adekvatna saznanja o stvarnosti (prirodnoj i društvenoj), da usvoje neke činjenice koje služe kao osnova za razvijanje generalizacija. Stoga je naročito važno da nastavnik odabere adekvatne izvore, izvore iz prve ruke, jer će na takvim izvorima prezentovane činjenice biti veoma korisne za dalja uopštavanja. Metoda demonstracije se uvek povezuje sa ostalim nastavnim metodama. To je nužno jer kad nastavnik na primer izlaže nastavno gradivo, on to prati demonstracijom odgovarajućih sredstava, postupaka, pokreta, radnji i sl., kako bi se učenici potpunije uneli u problem i shvatili ono što je predmet izlaganja. Zato se metoda demonstracije primenjuje u svim etapama nastavnog procesa, pa čak i u fazi provere naučenog. Retko se ova metoda primenjuje kao jedina metoda rada. Ova metoda je posebno povezana sa adekvatnim didaktičkim nastavnim sredstvima.

Demonstracija u nastavi informatike je veoma poželjna jer nastavnik informatike prezentovanjem koraka koje čini pruža učenicima mogućnost da shvate i usvoje principe i zakonitosti rada u nekom od programskih okruženja. U ovom trenutku to su najčešće Power Point prezentacije koje se prikazuju na video bimu, koje slikovito objašnjavaju učenicima ono što se ne bi u potpunosti verbalno tekstualnom metodom:



Slika: slajd Power Point prezentacije

Greška koja se često čini jeste preopširnost teksta koji se unosi u prezentaciju. Slajdovi trebaju sadržati samo teze i slike koje kazuju na najznačajnije momente.

### Laboratorijsko eksperimentalna grupacija nastavnih metoda

U nastavi informatike laboratorijski rad je način nastavne aktivnosti u kojoj učenici uz rukovodstvo nastavnika ili drugog stručnjaka, rade sa računarskom opremom na odgovarajućim sadržajima s ciljem da potpunije upoznaju prirodu i zakonitosti datih sadržaja. Sve to zavisi od specifičnog radnog zadatka. Ali bez obzira na oblik rada, mesto i vrstu laboratorijski rad prolazi kroz nekoliko faza:

- 1) proučavanje potrebe, celishodnosti za laboratorijskim radom;
- 2) upoznavanje mogućnosti uspešnog izvođenja;
- 3) realno odmeravanje radnih zadataka;
- 4) davanje zadataka i uputstva za rad;
- 5) izvršavanje radnih zadataka;
- 6) upoznavanje grupe, kolektiva ili samo nastavnika o rezultatima rada;
- 7) vrednovanje postignuća pojedinca ili grupe.

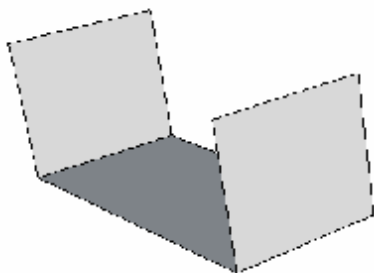
Svrha učenikovog angažovanja za ovaj rad jeste u inteziviranju njihove aktivnosti na upoznavanju stručnih i naučnih metoda rada i postupaka u informatici, osamostaljivanju i posmatranju veza i odnosa u raznim informatičkim oblastima, razvijanju tehničke i radne kulture učenika.

Praktični radovi koji ne nose laboratorijska obeležja su dobri načini za sticanje određenih znanja, veština, navika i drugih sposobnosti u uslovima neposredne radne aktivnosti ili saradničke uloge u njoj.

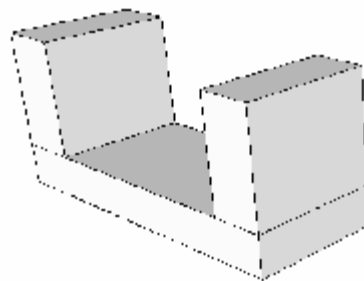
U profesionalno stručnom osposobljavanju učenika praktični radovi su integralni deo nastave informatike i veoma su važni za profesionalno osposobljavanje i uključivanje u informatičku struku.

U nastavku ćemo navesti primer obrade nastavne teme Crtanje pomoću računara u okviru predmeta Tehničko i informatičko obrazovanje za VII razred gde nastavnik instruiira učenika u obradi:

*Нацртај (следећи кораке приказане на доњим сликама) и искотирај предмет. Потом га прикажи у перспективима: **Front, Top, Left, Iso**; сваки од приказа сними помоћу тастера **Print Sc (Print Screen)**, и одштампaj из програма **Paint**. Покушај да користећи алат **Section Plane** погледаш предмет «изнутра».*



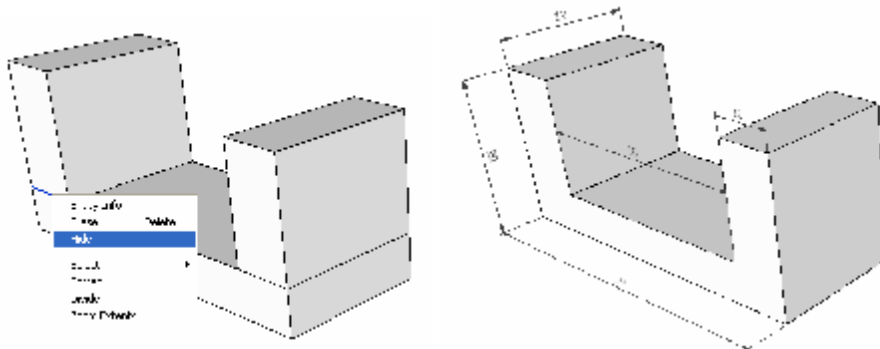
Слика Корак 1 – цртање скице



Слика. Корак 2 – извлачење

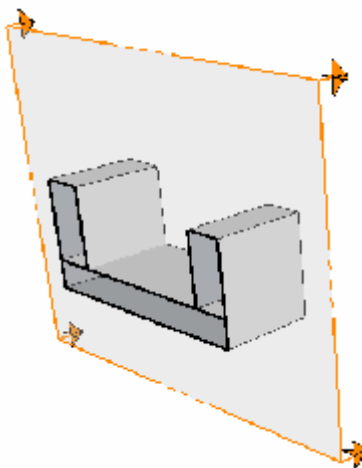
објекта

Сакријте ивице које граниче вертикалне и хоризонталне елементе тако што ћете мишем кликнути на дуж, десним кликом отворити мени и одабрати опцију **Hide**:



Слика. Сакривање граничних ивица

Слика Котирање цртежа



Слика.  
Section Plane

Laboratorijski i praktični radovi su metoda nastavnog rada koja omogućava intenziviranje senzualne, kreativne i radno - profesionalne aktivnosti učenika, a time i bržeg vaspitno - obrazovnog napretka učenika. Ova metoda ima poseban značaj za izgrađivanje naučnog pogleda na svet, razvijanje kulture rada, tehničke kulture i samostalnosti, samorada. Bez njenog korišćenja nije moguće osposobiti savremenog informatičkog stručnjaka potrebnog našem opšte-društvenom razvoju. I ova metoda se najuspešnije koristi kada se adekvatno kombinuje sa ostalim metodama rada u nastavi.

### 4.3. Kibernetičke nastavne metode u nastavi informatike

Realizacija programskih sadržaja informatike vrši se na nivou operativnog upravljanja, gde je nastavnik (upravljajući sistem) organizator i kreator nastavnog procesa. Na nivou operativnog upravljanja, na rezultate, odgovarajući uticaj imaju stručni aktivni, kao i školski nadzornici za informatiku.

Da bi se ovladalo zadacima nastave neophodno je poznavanje puteva koji vode do realizacije ciljeva nastave, tj. do poznavanja metoda nastave.

Ovde treba posebno naglasiti, da sve metode iz datog sistema, se u krajnjoj liniji baziraju na opštim zakonima mišljenja.

#### *Kibernetičke nastavne metode po Mejeru:*

- 1) analitičko-sintetička metoda;
- 2) metoda kvantovanja;
- 3) metoda apstrahovanja i idealizacije;
- 4) metoda sistematizacije;
- 5) metoda analogije;
- 6) metoda transformacije;
- 7) metoda modela;
- 8) metoda "crne kutije";
- 9) metoda pokušaja i pogreške;
- 10) problemska metoda\*.

Ovde je uzeta klasifikacija kibernetičkih metoda prema *Mejeru*, iako ima i drugih klasifikacija kibernetičkih metoda.

Posebne metode u nastavi informatike:

- 1) Projektna metoda;
- 2) Softver-inženjering;
- 3) Korak po korak;
- 4) Metoda referata.

U datoj klasifikaciji metoda uočavaju se i metode poznate iz drugih nauka i naučnih disciplina. Njihova zastupljenost u ovoj klasifikaciji je upravo zbog njihovog specifičnog obeležja - a nastava informatike se osmatra kao upravljiv proces. Ovde takođe treba naglasiti i to da se ove "metode temelje na opštim metodama mišljenja."

Maksimalno udovoljavanje ovim uslovima znači kreativan pristup nastavnika (upravljajućeg sistema) u nastavi i optimalan izbor metoda.

#### *Analitičko-sintetička metoda u nastavi informatike*

Analiza je raščlanjavanje stanovite misaone celine na njene sastavne elemente, podsisteme, u cilju upoznavanja i proučavanja delova, podsistema i njihovih međusobnih odnosa. Analiza se koristi kad treba "posmatrati neki predmet, opisati neki objekat, rastaviti neki postupak ili

---

\* Klasifikacija po Sotiroviću, Lit. 1

radnu tehniku u pojedine faze, izdvojiti temelje, elemente, princip djelovanja ili funkciju, tragati za okolnostima, stvarnim odnosima, relacijama i uzrocima, upozoriti na razlike ili sličnosti<sup>9</sup>. Nasuprot analizi, sinteza je misaono povezivanje elemenata, podsistema, u stanovitu celinu. Sinteza se primenjuje kada treba "oblikovati ili zasnovati neki predmet, izvesti crtež, formulirati definiciju, pronaći postupak, istražiti neki odnos, ostvariti neki spoj". Analiza se koristi kod istraživanja karakteristika upravljivih sistema, dok se sinteza koristi kod izgrađivanja upravljivih sistema. Analitičko-sintetički metod može se sažeto prikazati po sledećem algoritmu:

- Posmatrati najpre celinu, steći potpuni pregled celine.
- Rastaviti celinu u delove, elemente. Pročistiti i steći time uvid u strukturu.
- Izraziti funkciju elemenata kao pojedinačnih objekata, i u celini.
- Posvetiti pažnju najznačajnijim delovima.
- Istražiti obostrane odnose i međudelovanje bitnih delova.
- Izgraditi ponovo celinu.
- Uporediti sa sličnim predmetima i naći zajednički pojam.
- Priminiti u praksi nove informacije.

**Analizom se, izdvajanjem bitnog i opšteg, vodi apstrahovanju i prikazivanju pojava u stanju oslobođenog ostalih elemenata sa kojima su u sprezi. Sinteza je smišljeno povezivanje elemenata i njihovo kombinovanja u sistem.**

Logičko misaoni putevi (analiza, sinteza, indukcija, dedukcija), moraju biti uključeni u nastavne metode, šta više, učenici moraju biti u toku školovanja osposobljeni da se samostalno služe ovim načinima mišljenja. Katkad su u metodičkim napisima, analiza, sinteza, tretiraju kao metode saznavanja istina (Bradis), inače one su shvaćene kao naučne metode. Prema didaktičkim uopštavanjima, analiza i sinteza su nastavno-logički postupci koji su uključeni u sve metode.

U analitičkim dokazima je naročito zastupljena misaona operacija - analiza.

U sintetičkom dokazu, opet, je naročito zastupljena misaona operacija - sinteza.

Analitičko-sintetička metoda navodi učenika da pažljivo promatra i opaža objekte i pojave i da produbljuje bitno i karakteristično. Rastavljanjem na delove učenici uče uočavati elemente i gledati celinu u njezinoj mnogostrukoj složenosti i u razvoju.

Za analitičko-sintetičku metodu može se postaviti sledeći

**ALGORITAM.**

1. posmatraj najpre celinu, postigni potpuni pregled celine;
2. rastavi celinu u delove i stekni time uvid u strukturu;
3. izrazi funkciju elemenata kao delova celine;
4. obrati posebnu pažnju najvažnijim delovima;
5. ispitaj obostrane odnose i međudelovanje bitnih delova;
6. izgradi ponovo celinu;
7. uporedi sa sličnim objektima i nadi zajednički pojam;



8. primeni u praksi nove informacije.

Primer primene analitičko sintetičke metode u nastavi informatike: Prilikom obrade nastavne teme Algoritmi i programiranje neophodno je analiziranje načina na koji će se određeni problem rešiti. Nakon analize problema, nastupa raščlanjavanje delova programa i razmatranje kojim će se putem doći do rešenja. Krajnji korak u svakoj od razrada je sinteza saznanja i razmatranje gde će se ta saznanja moći još primeniti.

### ***Metoda kvantovanja u nastavi informatike***

Metod kvantovanja je kibernetički metod, po kojem se složeni sistemi rastavljaju na pojedine elemente, podsisteme. Moguće je vršiti kvantovanje s obzirom na sadržaje i na vreme kada se procesi u okviru sistema obavljaju po fazama.

Kvantovanje se može primeniti i u nastavi informatike. Najopštije kvantovanje, istovremeno u odnosu na vreme i sadržaj, vrši se prilikom izrade globalnog godišnjeg, polugodišnjeg i tematskog plana predmeta za jednu školsku godinu.

Kvantovanje u odnosu na sadržaje se vrši grupisanjem nastavnog programa u teme: obrada teksta, tabelarna proračunavanja, algoritmi, razgranate struktur, itd.. Kvantovanje s obzirom na vreme odnosi se na vremenski period planiranja obrade pojedine teme. Ova metoda se sastoji u tome da se složeni sistemi rastave u pojedine delove (podsisteme ili elemente). Ona se naročito primenjuje u programiranju posebno kad su predmet posmatranja složeni objekti (pojave ili sistemi).

Kad se kvantovanje vrši s obzirom na sadržaje (a može i s obzirom na vreme), tada se procesi u okviru sistema obavljaju po fazama.

Primer u nastavi informatike:

Metoda kvantovanja je izuzetno dobar metod u nastavi u razmatranju objektnog programiranja, gde podatke svrstavamo u klase, objekte ili kod potprograma u Pascal-u.

### ***Metoda apstrahovanja u nastavi informatike***

Apstrahovanje je misaoni proces izdvajanja, odabiranja, selekcionisanja bitnih svojstava u proučavanim sistemima, a eliminisanje znači odvajanje, isključivanje nebitnih obeležja. Apstrahovanjem se izdvaja bitno od nebitnog, a eliminisanjem se odbacuju nebitni elementi da bi ostali samo bitni.

Za kibernetiku je karakteristično da često operiše sa apstraktnim (idealnim) objektima - sistemima. Oni se dobijaju apstrahovanjem u čijoj pozadini leži naglašavanje određenih bitnih svojstava. Ta bitna svojstva u kibernetici su ona kod kojih se polazi sa stanovišta upravljanja. I u nastavi informatike je moguć prilaz sa stanovišta sistemskog pristupa. Metoda apstrahovanja je od izuzetnog značaja u nastavi informatike, kako u nastavnikovoj pripremi časa, tako i u realizaciji predviđene nastavne jedinice. Primenom ovog metoda, nastavnik tokom pripreme

nastavnog časa informatike izdvaja nastavni sadržaj jedne nastavne jedinice iz nastavnog programa, istovremeno odabira, selektuje nastavni materijal i eliminiše nebitne nastavne sadržaje. Adekvatnom primenom ovog metoda učenici se rasterećuju nevažnim detaljima tokom izvođenja nastavnog časa.

Apstrahovanje, kao misaona operacija veoma mnogo dolazi do izražaja i u informatici, kao i u nastavi informatike. Ono je uvek i svuda prisutno u nastavi informatike, čak i kod rešavanja najelementarnijih problema.

Katkad će, na prvi pogled, izaći da objekti sa kojima se operiše u nastavi informatike, nemaju nikakve veze sa realnom stvarnošću. Međutim, oni po pravilu, ako su ispravno konstruisani, potiču iz realne stvarnosti i nalaze konkretnu interpretaciju u praksi.

Metoda apstrahovanja pokriva obradu kompletnog sadržaja gradiva nastave informatike. Bez apstrakcije pojmova u nastavi informatike nema ni rešavanje problema, niti razumevanja osnovnih pojmova i relacija među njima.

### ***Metod sistematizacije u nastavi informatike***

Ova metoda je od posebnog značaja za kibernetiku, ali i za nastavu informatike. Ona nalazi svoju primenu kod planiranja upravljanja i regulacije da bi kroz izvesno vreme usmeravala određenu aktivnost, prema postavljenom cilju; korak po korak. U nastavi informatike sistematizacija se pojavljuje i kao elemenat mišljenja.

Sistematizacijom se prelazi od razmatranja pojedinačnih elemenata (ili podsistema) na razmatranje celog sistema, koji sadrži te elemente (ili podsisteme).

U tome razmatranju pojedinačnih elemenata (ili podsistema), sistematizacijom se može obuhvatiti sistematizacija: 1. pojmova; 2. stavova; 3. zadataka.

Sistematizacija je u najužoj vezi sa generalizacijom. Ona je u nastavi informatike sastavni deo svakog časa jer se obrada gradiva, vežbanje, ponavljanje, uvek završava sistematizacijom.

### ***Metoda analogije u nastavi informatike***

Metoda analogije, jedna od metoda veoma karakteristična za kibernetiku, informatiku, ali i za nastavu informatike.

Analogija označava podudarnost u odnosima među elementima kvalitativno različitih celina, podsistema. Metod analogije je postupak po kojem se zaključuje na osnovu sličnosti jednog posebnog slučaja u odnosu na drugi poseban slučaj. Analogija u nastavi pospešuje stvaranje pretpostavki, s jedne strane i objašnjenje, s druge strane.

Algoritam metoda analogije obuhvata tri faze:

1. prikaz novog znanja pomoću analogije sa ranije stečenim;
2. ukazivanje na jednakosti, sličnosti, ali i razlike;

3. dovođenje do novog saznanja onoga što je već usvojeno i provereno u praksi.

Metod analogije se može primeniti kod svih tipova časa u obrazovnom procesu, npr:

- **kod obrade novog gradiva** – analogija može biti od koristi kod objašnjavanja novog gradiva na osnovu starog, već usvojenog;
- **kod uvežbavanja** – nastavnik metodom analogije ukazuje na način rešavanja tipskih vežbi;
- **kod utvrđivanja** – primenom metoda analogije, olakšava se način utvrđivanja gradiva, te se ne gubi vreme u objašnjavanju kako treba rešavati kontrolne zadatke, kako se sistematizuje gradivo.

Pojam analogije češće se susreće u nastavnoj praksi nego u teorijskoj metodičkoj razradi. Učenici često pokušavaju da reše neki problem po analogiji na već radene probleme. Inače, naglašava da je analogija nastavno-logički postupak koji prožima sve metode, metodske oblike i pojedinosti, a prvenstveno rešavanje zadataka.

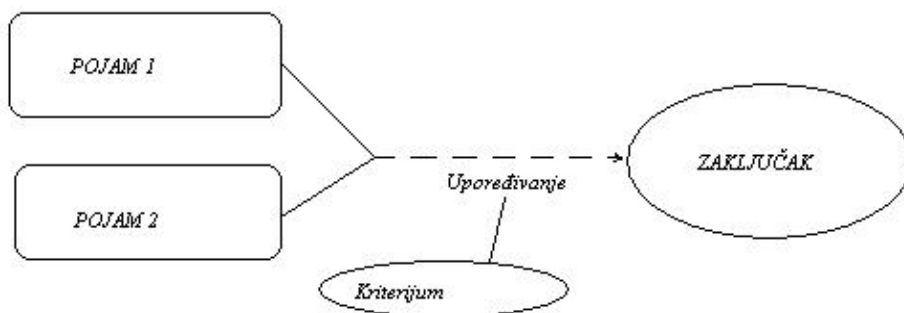
Cesto se analogija tumači kao neka vrsta sličnosti, gde je reč o sličnosti među sistemima. Mišljenje u analogijama jest prelaženje od jednog sistema na drugi.

Analogija je zaključivanje o jednakosti dva objekta na osnovu jednakosti izvesnog broja (ne svih) njihovih odredaba, tj. analogija je zaključivanje na osnovu sličnosti.

I pored toga što se zaključivanjem po analogiji došlo do niza veoma značajnih otkrića treba naglasiti da zaključivanje po analogiji nije dovoljno pouzdano.

Međutim, treba naglasiti da i pored nedovoljne pouzdanosti, zaključivanje po analogiji treba da ima veliku primenu.

Da bi učenici rešavali zadatke po analogiji mora ih se osposobljavati za otkrivanje analognih elemenata u dva sistema. Međutim, učenike treba, isto tako, obavestiti da analogija nema snagu dokaza, a ponekad zaključivanje po analogiji može biti i pogrešno.



Slika br. 3 : Metoda analogije

Budući da su zaključci po analogiji uvek probabilistički, valja ih u praksi proveriti. Metoda analogije, treba naglasiti, ima svoje mesto u

savremenoj nastavi informatike, jer ona u znatnoj meri inicira stvaralačko mišljenje.

Za ovu metodu se može postaviti sledeći algoritam:

1. Prikaži novo po analogiji s ranijim!
2. Pokaži jednakosti, sličnosti, ali i razlike!
3. Dovedi do novog saznanja, onoga što je inače već izgrađeno i provereno u praksi!

Analogija je značajan misaoni proces koji u kontekstu informatike znači prenošenje iskustava sa nižih na više nivoe informatičkih znanja.

### ***Metoda transformacije u nastavi informatike***

Suština metode transformacije se sastoji u prelazu od jednog načina predstavljanja na drugi. Kaže se da se pri tome vrši transformacija.

U obradi sadržaja nastave informatike transformacija je stalno prisutna.

Primenom metode transformacije u realizaciji sadržaja nastave informatike čini nepotrebnim pamćenje i memorisanje velikog broja sintaksi ili algoritama. Dovoljno je pamtiti osnovnu logiku. To čini nastavni proces racionalnijim, a takav pristup utiče na razvijanje funkcionalnog mišljenja.

### ***Metoda modela u nastavi informatike***

Pojam modela se zasniva na uočavanju postojanja sličnosti između dva objekta ili sistema. Kod toga jedan od objekata (sistema) je original, a drugi je njegov model.

Ova metoda sastoji se u tome da se iz ponašanja modela zaključuje kako se ponaša original, Stoga model mora odražavati bitne strukture i Ponašanje originala, i to još preglednije i jasnije nego original.

Inače, treba naglasiti, da je model samo aproksimacija originala i da nikada ne može biti identičan originalu.

Primenom metode modela zanemaruju se sprovedene, trenutno nevažne karakteristike originala, a naglašavaju njegova bitna svojstva.

Model je neka vrsta aproksimacije, Pomoću njega jednostavno i pregledno predočujemo zavisnost između stvari i pojava.

U procesu spoznavanja, model se može menjati i usavršavati - polazi se od grubog modela (skice), koji se postepeno usavršava. S kibernetičkog gledišta to je ravno procesu upravljanja.

Tako za nastavu informatike pripremaju se skice časova te nastave (modeli). One su aproksimacije, koje se koriste kod izvođenja časova. U toku izvođenja časa uočavaju se greške, koje se otklanjaju, a pripremljeni model na taj način se usavršava.

S obzirom da se na času radi o čitavom nizu aktivnosti svrsishodnije je modelovanje tih časova u obliku UPRAVLJAJUĆIH NIZOVA.

Treba naglasiti, da pomoću modela (algoritma časa) lakše se predočuje, ispituje i aproksimira način interpretacije sadržaja predviđenih za čas.

### Metoda "crne kutije" u nastavi informatike

Metoda "crne kutije" ima značajnu ulogu kao sastavni deo kibernetičkog radnog procesa posebno u rešavanju zadataka modelovanja upravljivih sistema.

Pod "crnom kutijom" podrazumeva se sistem za koji su posmatraču dostupne samo ulazne i izlazne veličine, a unutrašnje uređenje sistema je nepoznato.

Primenom metode "crne kutije" deluje se podacima (*inputs*) na sistem čija je struktura još nepoznata (*black-box*). Izlazni podaci (veličine) omogućuju donošenje zaključaka o unutrašnjoj strukturi sistema.

Pomoću ove metode mogu se izvesti zaključci o ponašanju sistema samo na osnovu posmatranja promena izlaznih veličina, koje rezultiraju iz promena ulaznih veličina.



Slika br. 4: Metoda crne kutije

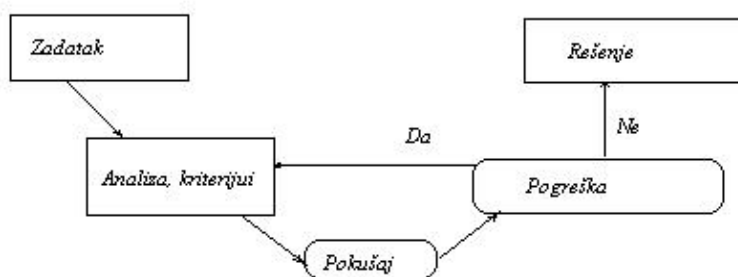
Primena metode crne kutije u sferi efikasnog upravljanja ograničena je ne samo u obrazovanju već i u drugim sistemima. Psihološka kutija ne može biti dovoljno transparentna, ali što je ona "svetlija" to će biti manje potrebno nastavniku informatike za efikasnu nastavu.

### Metoda "pokušaj i pogreška "

Ako se u ispitivanju nekog predmeta, pojave ili sistema, u organizaciji nastave ili rešavanju zadataka čine slučajni pokušaji kaže se da se primenjuje metoda "pokušaj i pogreška".

U primeni ove metode često će biti i pogrešnih pokušaja. Pogreške se analiziraju i postavlja hipoteza. U toku celog procesa rada, primenom ove metode, vrši se proveravanje pri čemu se negativni rezultati odbacuju, a pozitivni dalje razrađuju.

Treba naglasiti, da su i aktivnosti primenom ove metode usmerene prema određenom cilju. To vredi i za nastavne aktivnosti. Rezultati se uvek upoređuju sa unapred postavljenim ciljem kako bi ove aktivnosti dobile karakteristike upravljivog procesa.



Slika br. 5: Metoda pokušaja i pogreške

Čista metoda "pokušaj i pogreške" se, uglavnom, potiskuje, a najčešće se vrši njena modifikacija, tako da se u radu vrši brzo vrednovanje, spoznaja radi usmeravanja prema određenom cilju.

Metode "crne kutije" i "pokušaja i pogreške" su međusobno višestruko povezane. Ove metode pravilno primenjivane (u nastavi informatike katkad modifikovane) podstiču učenike na aktivnost i samostalnost.

Na kraju se daje jedan opšti algoritam metode "crne kutije" i metode "pokušaja i pogreške":

1. posmatraj dati zadatak i detaljno se s njim upoznaj;
2. ispitaj pomoću datih podataka, pokušaja rešavanja i rezultata tih pokušaja svojstva, uslove i date odnose;
3. popuni ulazne podatke na način kako su dati već postojeći zadaci;
4. izvedi postupke koje ćeš i kasnije moći primenjivati.

### Problemska metoda u nastavi informatike

Veoma često, u lancu kibernetičkih rasuđivanja, će se pojaviti problemske situacije. Ove situacije je i najpogodnije rešavati problemskom metodom. To će posebno i veoma često biti u nastavi informatike, koja se takođe, može uzeti kao kibernetički model.

Problemska metoda vodi od nesamostalnog mišljenja, koje je samo hodanje po utabanim putevima gotove misli, do samostalnog mišljenja, tj. do samostalno postignutog znanja. U sklopu rešavanja problema i nastave organizovano problemskom metodom uzima se kao veoma značajan faktor umeće nastavnika da vodi proces rešavanja problema od nižeg ka sve višem stepenu samostalnosti učenika.

Problemska metoda je veoma pogodan put za realizaciju sadržaja nastave informatike. Njena pogodnost leži upravo u zahtevu, koji ona postavlja, a to je **AKTIVNOST UČENIKA**. Da bi se to ostvarilo učenik se mora motivisati za rešavanje problema. U njemu treba probuditi veliko pitanje: **ZAŠTO?** - koje tako dobro leži u malom detetu.

Posebna vrednost ove metode (u intelektualnom pogledu) je što se ona može smatrati pogodnim oblikom razvoja misaonih operacija: analize i sinteze, apstrakcije i generalizacije, indukcije i dedukcije.

Ono što se uči nije dato u finalnom obliku. U nastavi se stvara problemska situacija za koju ne postoji gotovo ranije naučeno rešenje, već se do rešenja dolazi kombinovanjem već stečenih znanja uz traženje novih informacija.

Za problemsku situaciju je karakteristično:

- q poznati su neki elementi situacije,
- q neki elementi nisu poznati,
- q treba jasno videti uočiti u čemu je problem.

Učenici sam odabiraju šta im je potrebno za rešavanje tog problema kreiraju ili biraju put, način rešavanja problema i proveravaju dobijeno rešenje.

Cilj ovog oblika učenja nije u prvom planu sadržaj, tj sticanje znanja, nego:

- q razvijanje umenja, metoda i tehnika suočavanja sa problemima i rešavanja problema
- q razvijanje samostalnosti u obavljanju intelektualnih aktivnosti,
- q podsticanje inicijativnosti kod učenika,
- q formiranje stava da većinu životnih situacija čine zapravo problemske situacije i da se problema ne treba plašiti već imati prema njima aktivan odnos.

Algoritam Problemske Metode:

### 1. Analiza

Analiziraj problemsku situaciju, njene komponente i odnose među njima! Formuliraj ključno pitanje i pokušaj naći bar smisao glavne misli i stanovišta;

### 2. Pokušaji i provera,

- 1) ispitaj mogu li tvoja iskustva i znanja pridoneti rešenju;
- 2) pri tome se koristi i sličnostima (analogijama), naglašavanjima i struktuiranjima;

- 3) prilagodi, pojednostavljuj i traži odnose u različitim smerovima;
- 4) postavlja hipoteze.

### 3 . Programiranje rešenja,

- 1) utvrdi program
- 2) razmisli koje su etape i njihov redosled, koje parcijalne probleme treba rešiti i koja bi se pomagala mogla primeniti;
- 3) primeni analitičko-sintetičku metodu u rešavanju parcijalnih problema;

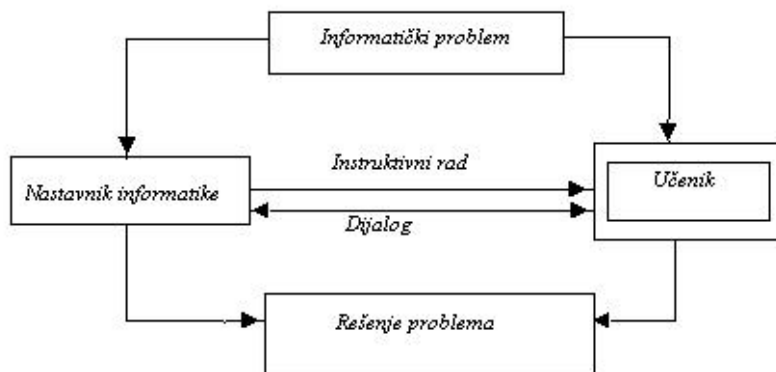
### 4. Savladavanje teškoća.

Pri uklanjanju teškoća i protivrečnosti obnovi uputstva 1. do 3. i potraži uslove i izaberi najracionalnije;

### 5. Rezultati i konačna kontrola,

- 1) iskaži rezultate i proveri je li ključno pitanje rešeno;
- 2) proveri rešenje u praksi.

Doteraj postupak rešavanja i posmatraj delovanje rezultata!



Slika br. 6: Problemska metoda

### **Posebne metode u nastavi informatike - Projektna metoda**

Orijentacija ka radnji skoro uvek se naziva zajedno sa orijentacijom ka projektu "projektna metoda". Projektna metoda kao oblik nastave ima dugačku pedagošku odnosno svetsku tradiciju. U teoriji obrazovanja pedagoških klasičara ističe se pre svega kao prvi momenat obrazovanja samostalna delatnost čoveka. Sloboda sopstvenog mišljenja pojavljuje sa kao centralni cilj obrazovanja (Ruso). Drugi momenat obrazovanja cilja na pojam obrazovanja čoveka na jedno "bolje moguće



stanje ljudskog roda" (Kant). Ovo obrazovanje treba da obuhvati sve snage (*Pestalozzi*); jedno takvo obrazovanje uključuje i praktičan rad.

Projektna metoda proteže se u SAD kroz čitav dvadeseti vek. U okviru američke reforme školstva (pokret progresivne edukacije) primenjen je termin "*project*" u pedagoškom smislu (*Charles Richards*). Po njemu projekat se sastoji od praktičnog rešenja zadatka koji je izrastao iz životne stvarnosti: "pečenje vekne hleba, završavanje izrade jedne košulje, izrada stola - sve su to projekti". Kada to izvode učenici i kad se tako upotrebljava da dovodi do sticanja znanja, onda to vodi ka iskustvu."

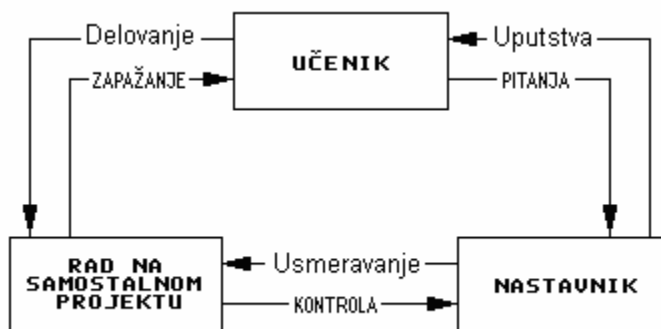
Dejvi (*John Dewey*) razvio je 1911. socijal reformatorsku ideju o projektu i uveo pojam projekta u nauku obrazovanja. On je kritikovao "staru školu", u kojoj su učenici bili prinuđeni da se pretežno drže pasivno i da slede nastavnika. Njegov koncept obrazovanja počivao je na radnji (učenje kroz rad), a iskustvo se zasnivalo na aktuelnom životnom svetu do izlazne tačke i pokretanja. *Dejvijeve* postulat glasi:

"Škola može bit samo onda priprema za socijalni život, ako sama stvara tipične uslove socijalnog života. Jedinstven put da se život pripremi za društvo sastoji se u tome da se kreće u socijalnom životu."

## b) Pedagoški i informatički pojam projekta

Pedagoški projekat predstavlja zajednički preduzet ogled od strane nastavnika, učenika, roditelja itd. kako bi spojili život, učenje i rad, da se može obraditi odgovarajuća tema ili problem, društveno relevantni koji istovremeno zavise od individualnih potreba i interesa učenika, unutar ili izvan razreda. Proces rada ili učenja koji je organizovan kroz projektnu ideju i na taj način i razrešen, isto tako je važan kao i krajnji proizvod.

"Nastava koja je orijentisana ka primeni, izradi i nauci informatike može se realizovati samo pomoću metoda projektne orijentisane nastave", kaže se u skoro svim didaktičkim priručnicima za predmet informatike. Informatički pojam projekat ispod ruke je ušao u igru, jer se tražila "odlučujuća orijentacija ka disciplini softver inženjeringa. Očigledno da su ciljevi obrazovanja kao orijentacija ka svetu, sopstvena odgovornost i sposobnost da se prosuđuje u informatici prenošeni od strane softver inženjera.



Slika br. 7: Projektna metoda

### Metoda referata u nastavi informatike

Primenom metoda referata nastavni sadržaji se mogu obraditi, ponavljati i utvrđivati ili čak dopuniti na drugačiji način od uobičajene prakse na času. Za uspešnu primenu ovog metoda neophodno je slediti faze realizacije, i to:

Tokom pripremne faze jasno se formuliše tema referata, vode se konsultacije sa nastavnikom u vezi s pronalaženjem literature o temi, o primeni adekvatnih nastavnih sredstava.

Faza realizacije je proces izlaganja referata od strane učenika pod nadzorom nastavnika.

U toku faze diskusije učenici postavljaju pitanja u vezi s temom i vodi se razgovor o temi.

Metoda referata sastoji se u zahtevu nastavnika da se projektni zadatak koji učenici dobiju prezentuje u vidu referata. Učenici dobijaju na raspolaganje korišćenje svih raspoloživih nastavnih sredstava za izradu novih nastavnih sadržaja, ponavljanje nastavnih sadržaja pod novim aspektom, zaokruživanje i dopuna nastavnih sadržaja.

Projektno rešenje se izarađuje pod mentorstvom nastavnika, i ono mora biti verifikovano od strane nastavnika. Izlaganje ne treba da traje duže od 1-5 minuta. Temu treba jasno formulisati i shodno tome ograničiti vreme trajanja izlaganja. Treba poštovati interesovanje i sposobnosti učenika. Nije moguće ponuditi teme svim učenicima.

Stručni rad i referat konfrontiraju učenika sa zahtevima koje im se ne predstavljaju tako kako je to već uobičajena forma na redovnoj nastavi; tu se zahtevaju sposobnosti koje se na redovnoj nastavi malo ili se uopšte ne razvijaju. Kod referata se dolazi do toga da se materijal u smislu vremena pripreme i izlaganja mora ograničiti i odabrati prikazivanje koje će udovoljiti ostalim učenicima. Ne stremi se idealu samostalnosti kod izrade, tako što će nastavnik uvek biti pri ruci za napomene i pomoć. Pogotovo što je on uvek tu da opomene na ograničenja vremena pripreme i izlaganja.

Sledeći saveti zaslužuju pažnju; oni važe i za stručne radove:

- q Sa učenicom ili grupom učenika treba odraditi uvod u u teme referata; Održavati konsultacije da bi se razjasnio napredak rada i da bi se pripremio metodičko-didaktički sastav časa - referata;
- q Od učenika zahtevati korišćenje svaremenih sredstava za prezentaciju
- q Učenici bi referat izlagali u grupi koja ga je obradila a ostali učenici bi predložili eventualna neophodna skraćivanja ili proširenja. Učenik bi trebalo da sastavi referat na sistemu za obradu teksta, jer su sve promene tada jednostavne;
- q Kod izlaganja referata treba nastojati da to bude slobodno izlaganje uz korišćenje pismene dokumentacije. Dozvoljeno je citiranje i prilaganje brojčanih podataka. Na kraju izlaganja ostalim učenicima je dozvoljeno da postavljaju pitanja i diskutuju. Međupitanja su dozvoljena samo u

nekim slučajevima. U okviru dodatne diskusije na raspolaganju stoji nastavnik, koji preduzima eventualne korekcije, dopune, naglašavanja.

### **Metoda korak po korak u nastavi informatike**

Prvi korak je da polazimo od iskustva učenika, a ne od čiste teorije. Za to imamo dva razloga:

- polazimo od toga da mi ne znamo šta je primenljivo a šta nije u znanju učenika

Na ovaj način postizemo mnogo aktivnije učešće učenika. Osim toga ovakvim pristupom izbegavamo diskusije o onom šta je ispravno ili pogrešno, šta je dobro a šta loše. U okviru nastavnog procesa to, međutim, nije produktivno. Sopstvena iskustva se, naime, ne mogu okarakterisati kao ispravna ili neispravna.

- stvaramo pažnju

Pre početka sekvence učenici moraju svoj lični računar, pribor i ostali materijal tako spremiti da se plan i tok rada budu neometani spoljašnjim okolnostima.

1. Drugi korak je da predemo na teoriju i teoretske modele, izlažući ih, međutim, tako što ih vezujemo za iskustva učenika. Razume se da se teorija vezana za sopstvena iskustva lakše prihvata i pamti, a verovatno se i u praksi može mnogo bolje primeniti.

*Učenici trebaju saznati šta će se odigrati i kako to sve u celini odgovara.*

2. Treci korak je da na osnovu nekog slucaja ili, još bolje, na osnovu prakticnog primera iz iskustva učenika uradimo vežbu.

Prvi među korak (korak po korak) demonstrirati i dati naredbu za izvršenje.

Sledeće (delimične korake) korak po korak vrše se na isti način.

3. Četvrti korak je da po završetku prodiskutujemo vežbu kako bi došlo do povratne sprege u okviru teorije. U okviru ovog korak najčešće leži najvažniji "saznajni momenat". U ovoj tacki cesto nastupa trenutak prepoznavanja (aha-erlebnis).

Učenici ponavljaju po datim uputstvima čitav proces (daju se unapred pojedini međukoraci koji se moraju preći da bi imali zajednički ritam) i opisuju svoj postupak i radnju učestvujući u razgovoru.

4. Peti korak je vežbanje toka radnje koji polaznici treba da vežu za sopstvenu praksu tako da se naučeno znanje održi i nakon kursa. Tako će ga učenici bolje moći primeniti.

Polazište ove metode je da se stvori pozitivna radna atmosfera. Osnovna misao je da je učenje korak po korak, proširenje onoga što polaznici već znaju ili umeju putem pozitivnog stimulisanja mnogo uspešnije od drugih nastavnih metoda.

Nastavnik daje gotovo znanje putem izvođenja demonstracije. Nastavnici moraju da vode računa o znanjima i umenjima, pre svega o praktičnim umenjima kod učenika, kako bi se odvijala svaka sekvenca. Sekvencu, treba raspodeliti u razumno male korake, kako bi učenici mogli realizovati delove koraka. Savlađivanje nastave mora biti direktno da ne bi bilo nesuglasica i nerazumevanja. Pojedini koraci moraju se verbalizovati, jer se time poboljšava učenje. Uprkos deljenju procesa učenja u razumno male korake mora se dati uvodno celokupni pregled o radu i uvid u pojedine odnose jer time strategije primene postaju jasnije i nastavu transferuju, nego kad se rutinski vežba. Sekvenca "Step by step" za psihomotorno učenje mora se izgraditi.

Uspeh " Step by step " sekvence za psihomotorno učenje se može povećati ako se greške koriguju u prvom prolazu. U tu svrhu učenike treba kontrolisati i kad je čitav razred taj među korak bez greške uradio može se nastaviti dalji rad.

O greškama ne treba dugo da se polemise, već nastavnik još jednom izvršava među- korak potpomognut glasnim razmišljanjem.

Ako se demonstracija prekine zbog puno pitanja i grešaka treba pri nastavku rada najpre ukazati na dosad uspešan zajednički tok.

Ako je jedan tok naročito kompleksan učenici bi trebali dobiti nastavni listić sa opisom pojedinih koraka ili da se učenicima bar u petom koraku da prilika da pojedine korake zapišu.

#### **4.4. Izbor i korelacija nastavnih metoda u cilju povećavanja efikasnosti u nastavi informatike**

Izbor nastavnih metoda u nastavi informatike, pre svega, zavisi od didaktičkih i praktičnih zadataka. Nastavna situacija na bilo kom tipu časa iziskuje od nastavnika sposobnost da se služi sa više nastavnih metoda, kombinujući ih. Kombinovanje nastavnih metoda pre svega, zavisi od postavljenih zadataka koje treba na času ostvariti i niza drugih okolnosti koje su prisutne u svakoj situaciji. To znači da izbor i primena nastavnih metoda ne vode njihovom suprotstavljanju, već naprotiv, između upotrebljenih metoda na času mora biti ostvaren visok stepen komplementarnosti.

U nastavi informatike vrednost primene svake nastavne metode prevashodno zavisi od prirode nastavne jedinice i od raznovrsnih zadataka i sadržaja rada koje treba na času ostvariti. Upravo, raznovrsni zadaci i sadržaji rada neposredno utiču na izbor adekvatne metode ili više metoda ili pojedinih metodskih postupaka u okviru svake od njih.

Na jednom času nekad će dominirati jedna metoda, - na primer, metoda crne kutije gde će se razmatrati kakvi su izlazi u dnosu na ulaze u jednom programerskom rešenju i na osnovu toga izvlačiti zaključci, što naravno nije preporučljivo kada se razmatra takva materija u kojoj se razmatra unutrašnjost programeskog rešenja. Svaka jednostranost u primeni nastavnih metoda može imati negativne posledice. Svako favorizovanje bilo koje metode vodi određenom sniženju uspeha u vaspitno-obrazovnom radu.

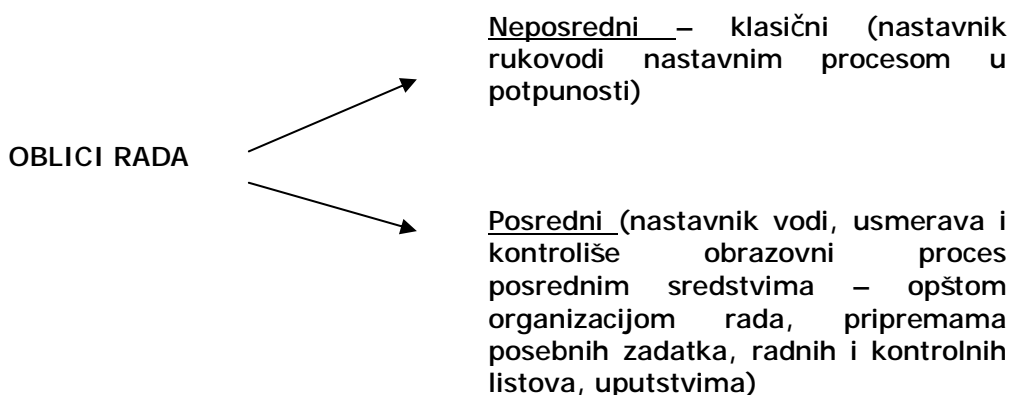
Ciljevi i zadaci nastave informatike koji se globalno (strategijski) i operativno utvrđuju, osnovni su kriterijumi za odabir i primenu nastavnih metoda i postupaka, jer je nastava informatike model nastave orijentisan ka cilju a baziran na ličnim doživljajima učenika. Svaka nastavna metoda "potvrđuje svoje vrednosti korelativnim odnosom prema ostalim nastavnim metodama" smatra Prodanović<sup>10</sup>. Prisutnost korelativnih veza jedne nastavne metode otkriva realne dimenzije njene primene u nastavnom radu. To znači da je optimalna efikasnost svake primenjene metode uslovljena dimenzijom njenih korelativnih didaktičkih veza. Ukoliko u svakoj nastavnoj situaciji deluje više svrsishodno povezanih nastavnih metoda, utoliko je efekat nastavnog rada zapaženiji i bolji, a takođe i rezultati takvog rada valjaniji, a funkcija metoda potpunija i delotvornija. Otkrivajući najfunkcionalniji korelativni odnos prema drugim metodama, u određenoj nastavnoj situaciji, nastavnik istovremeno izgrađuje najsigurniji oslonac za savremenu organizaciju nastavnog rada.

Moramo istaći i to da postoje različiti nivoi povezanosti u korišćenju nastavnih metoda. Postoje uži korelacioni odnosi (veza između dve) i širi korelacioni odnosi (veza većeg broja nastavnih metoda). I na kraju, povezanost dominantne metode sa drugim metodama mora biti prirodna i spontana, te ne treba tražiti vezu između dve ili više metoda tamo gde ne postoje prirodni i logički uslovi za tu povezanost.

## 5. NASTAVNI OBLICI U NASTAVI INFORMATIKE

---

Oblici rada su postupci nastavnika i učenika u toku nastave da se što uspješnije savlada određeno nastavno gradivo i razviju odgovarajuće sposobnosti učenika. Oblici rada mogu biti različiti, ali svi imaju zajednički cilj da se što uspješnije interpretira i usvoji određeno nastavno gradivo koje je planom i programom planirano. Izbor oblika rada u nastavi informatike u našem obrazovnom sistemu je apsolutno u korelaciji sa nastavnim sredstvima. Naime, logika je sledeća: koliko imamo učenika podelimo sa brojem računara, i odnos učenik : računar je dobijeni količnik. No adekvatan izbor nastavnih oblika je veoma delikatna stvar. Rad sa velikim grupama učenika u nastavi informatike, ne može dati efikasne rezultate.



Novina koja svakako predstavlja jedan od glavnih opisa personalnih kompetencija za novo vreme jeste interaktivnost u nastavi. Pojmovi koji su u vezi sa interaktivnim učenjem jesu: interaktivna nastava, interaktivni metodi, interaktivni postupci i aktivna nastava [114]. Interaktivna komunikacija ima za cilj ostvarenje željenih ishoda komunikacije. Nastavnik treba da pođe od pretpostavke da ciljevi rada nisu željeni od strane svih učenika i zato je potrebno da se posveti vreme usaglašavanja ciljeva i da u tu svrhu primeni odgovarajuće metode i tehnike. Efikasnost u modifikovanju ciljeva pojedinaca u odnosu na grupne intencije i ciljne orijentacije predstavlja suštinu uspješne interakcije.

Klasifikacija oblika rada u nastavi informatike vršimo prema broju učenika odeljenja koji istovremeno zajednički rade na određenim nastavnim zadacima. Po tom kriterijumu govori se o **SOCIJALNIM OBLICIMA RADA** o tzv. brojčanim formacijama učenika pri zajedničkom radu; u takve oblike se ubrajaju:

- q frontalni,
- q grupni
- q individualni oblici rada
- q rad učenika u parovima (tandemi),

### 5.1. Frontalni oblik rada na času informatike

U nastavi generalno razlikujemo dva oblika rada na času: vezani i slobodni.

Vezani se karakteriše dominantnom ulogom nastavnika koji čvrsto kontroliše čas i najveći deo vremena koristi za svoju verbalnu aktivnost.

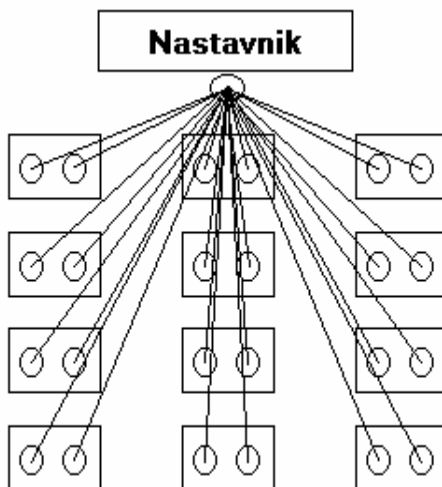
Slobodni način rada je kad učenici postavljaju cilj i zadatke časa, planiraju rad, realizuju ga i svode rezultate. Nastavnik je tu u ulozi organizatora, on usmerava i pomaže. U slobodnom načinu rada, ako je celo odeljenje istovremeno angažovano na istom sadržaju ili zadatku, frontalna nastava zadržava svoje osnovne karakteristike.

Glavne osobine ovakvog načina rada:

- ekonomičnost,
- sistematičnost,
- uključivanje i slabijih učenika,
- vaspitavanje u kolektivnom duhu,
- razvijanje takmičarskog duha.

Slabosti:

- usmerenost ka proseku,
- receptorska pozicija učenika,
- mala povratna informacija ka nastavniku.



Slika br. 8: Frontalni nastavni oblik

Zahtevi određuju mesto i ulogu računara na časovima frontalne nastave:

- r Nastavnik izvodi predavanja koristeći se računarem, uz pripremljenu prezentaciju (tipa PowerPoint, ili najbolje gotove obrazovne softvere koji se još uvek ne nalaze kao zvanično nastavno sredstvo, a recimo na Tehničkom fakultetu "Mihajlo Pupin" postoji čitava galerija gotovih paketa za predmete po razredima ).
- r BIM projektor povezan sa računarem predstavlja tehničku osnovu računarske podrške u frontalnim obliku rada.
- r Specifični obrazovni efekti svojstveni računaru obezbeđuju se izborom obrazovnog softvera u skladu sa koncepcijom nastavnika.
- r Prilikom prezentiranja sadržaja odabranog obrazovnog softvera, nastavnik je aktivan: komentariše, tumači, vodi dijalog ili odgovara na pitanja učenika.
- r Osnovna karakteristika softvera pogodnog za primenu u frontalnoj nastavi je dostupnost pojedinih manjih celina u okviru sadržaja koji su obuhvaćeni celom aplikacijom.
- r Bolje upoznavanje pojava, procesa i postupaka omogućuje se variranjem uslova u kojima se odvijaju. To se postiže promenom ulaznih parametara, što podiže motivaciju učenika.
- r Uključivanjem računarske podrške u frontalnoj nastavi podstiče se želja za individualnim eksperimentom na računaru.

Izlaganje primenom računara znatno efikasnije od ustaljenih klasičnih metoda. nastavnom predmetu moguće je izdvojiti pojedine ključne



detalje, koje klasičnim frontalnim predavanjem ne ostaju u trajnom sećanju kao što to omogućuje vizuelni doživljaj.

## 5.2. Grupni oblik rada na času informatike

Grupa je organizaciono zatvorena zajednica koja nema sa nastavnikom permanentan neposredan radni kontakt, već diskontinuiranu komunikaciju.

Primena grupnog oblika nastavnog rada ima svoje sociološko, psihološko, pedagoško i didaktičko opravdanje. Grupa egzistira u društvenom životu značajna po svojim vrednostima kao nezamenljiva socijalna struktura.

Značaj organizacije rada na času informatike je naročito bitan jer je timski rad inače sveprisutan u informatičkim delatnostima.

U grupnom radu učenici dobijaju određene zadatke koje samostalno rešavaju čime se razvijaju intelektualne sposobnosti, kao što su: sposobnost zapažanja bitnog od nebitnog, preciznost opservacije, analiza pojava, zakonitosti, usvajanje pojmova i izvođenje određenih zaključaka na osnovu ličnog iskustva i saznanja.

Pedagoške vrednosti rada ogledaju se u sledećem<sup>1</sup>:

- Stvaranje socijalnih radnih navika za rad u grupi;
- Izgrađivanje potrebe za zajedničkim radom, racionalno korišćenje raspoloživog vremena na času;
- Shvatanje značaja pomoći učenicima koji zaostaju;
- Osposobljavanje učenika za samoobrazovanje i permanentno obrazovanje – Life Long Learning;
- Ostvarivanje veće ekonomičnosti u učenju;
- postizanje radne discipline i dogovornosti;
- razvijanje smisla za podelu rada;
- efikasnije korišćenje različitih izvora znanja;
- veća sloboda učenika u svim fazama nastavnog rada;
- efikasnije osposobljavanje učenika za samostalan rad i sticanje znanja;
- veća sloboda u kreativnom izražavanju;
- kompletna humanizacija nastave.

Psihološke vrednosti grupnog oblika rada jeste razvijanje kod učenika osećaja za:

- zajedništvo;
- toleranciju;

- adaptivnosti u društvu
- brže prilagođavanje novnoastalim situacijama;
- razumevanja i prihvatanja tuđih stavova i mišljenja;
- uspešno razvijanje svestrane misaone aktivnosti, i dr.

Sociološke vrednosti grupnog oblika rada

- negovanje drugarstva i drugarskih veza i odnosa u manjim i većim grupama učenika;
- razvijanje svesti da se udruživanjem postizu veći rezultati i radni efekti;
- kontinuirano i organizovano formiranje sopstvenih stavova, pogleda, mišljenja, interesa, ambicija;
- bolje upoznavanje svoja "ja" i sopstvenog identiteta, itd.

Zadaci nastave ostvaruju se specifičnim didaktičkom artikulacijom nastave koja obuhvata sledeće etape:

- q pripremna etapa;
- q operativna etapa;
- q verifikativna etapa i
- q aplikativna etapa u grupnom obliku rada.

Grupni oblik rada u nastavi informatike i računarstva pruža izvanredne mogućnosti za uspešan nastavni rad. Pored didaktičkih mogućnosti, grupni oblik rada iziskuje mnogo vremena, sredstava i napora.

Kriterijumi za formiranje grupa u nastavi informatike i računarstva  
Kriterijum prema kojima se formiraju grupe su mnogobrojni i raznovrsni, evo neke od njih:

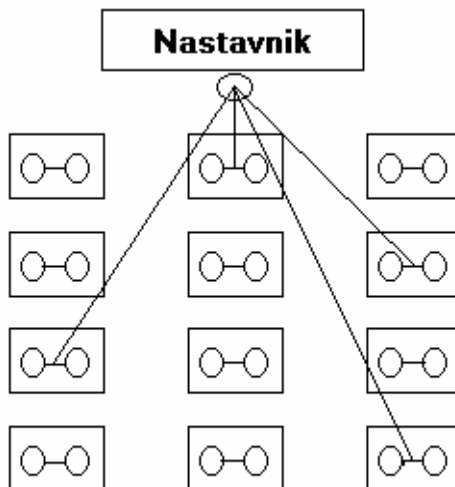
- q mesto sedenja;
- q nivo znanja iz date oblasti;
- q fizičke sposobnosti;
- q lične želje učenika;
- q opredeljenje nastavnika;
- q želje roditelja;
- q afinitet učenika za pojedine sadržaje rada;
- q zajednička interesovanja učenika;
- q sposobnost i mogućnost komuniciranja među članovima grupe;
- q raspoloživi materijal za rad, itd.

Veličina grupe zavisi od:

- q uzrasta učenika;
- q područje rada;
- q radnih sposobnosti i prostora;
- q interesovanja učenika;
- q raspoloživog vremena za rad.

### 5.3. Rad u parovima u nastavi informatike

Pripremi rada u parovima prethodi obučavanje u saradnji, komuniciranju, podeli zadataka, međusobnom pomaganju, toleranciji i korigovanju stavova prema kolektivnom radu.



Slika br. 9: Rad u paru kao nastavni oblik

Prilikom rada u paru nastavnik treba da vodi računa da se parovi stalno menjaju. Da bi programiranje u parovima pri konstantnoj promeni partnera bilo moguće, mora se usvojiti standarde na nivou tima. To znači da postoji dokument koji definiše kako se pišu programi. Recimo, u nastavi programiranja treba da se nađu sva pravila vezana za stil programiranja i kodiranja. Poboljšanju saradnje između učenika u paru velikoj meri doprinosi i pravilna i česta intervencija nastavnika. Pravi partneri aktivno učestvuju u procesu programiranja. Zajedno donose odluke i osmišljavaju dizajn. Predviđaju moguće probleme i zajedno predlažu i formiraju rešenja i prezentacije rešenja. Samo jedan od njih u određenom trenutku sedi za računarom dok drugi asistira. Onaj koji trenutno nije za tastaturom može da se posveti višim ciljevima, odnosno pripremi materijala za dalji rad. Oba programera moraju da vode računa o poštovanju programerskih standarda, da je kod nadogradiv i da je omogućeno njegovo dalje usavršavanje

Rad u parovima omogućava brže osposobljavanje učenika za:

- q samostalan rad;
- q uspešnije komuniciranje;
- q afirmaciju svih kategorija učenika (slabijih, srednjih i boljih) i
- q doprinosi stvaranju povoljne socijalno – emocionalne klime što pogoduje razvoju svih učenika.

Kao inovirajući oblik rada, rad u parovima je posebna aktivnost koja obezbeđuje istraživački rad učenika.

Pedagoške vrednosti u parovima

- q vežbanje u dogovoru o saradnji u zajedničkom radu;
- q korišćenje pomoći drugog člana,
- q racionalno korišćenje raspoloživog vremena na času,
- q efikasno učenje primenom savremenih metoda i tehnika rada;
- q brže povezivanje teorije i praktičnog rada i
- q upućivanje na samokontrolu i samodisciplinu.

Psihološke vrednosti rada u parovima:

- q uspešno razvijanje svestrane misaone aktivnosti
- q razvijanje sposobnosti bržeg prilagođavanja nastavnim situacijama, adaptacijama i
- q kompromis i tolerancija, svaki od članova odriče se od svojih stavova kako bi se osigurala dalja saradnja.

Socijalne vrednosti rada u parovima:

- q stalnu verbalnu i neverbalnu komunikaciju, među članovima tandema i među tandemima;
- q zajedničko planiranje, organizacija rada i podela radnih zadataka;
- q zajedničko vrednovanje rezultata i razvijanje svesti da se udruživanjem podstiču veći radni efekti;
- q zajedničko preuzimanje odgovornosti, čime se povećava sigurnost i upoznavanje sopstvenog identiteta;
- q uzajamnost u zajedničkoj želji za učenjem, radom, razumevanjem i pomoći koju učenik pruža jedan drugom dok uče: poštovanjem individualnosti i prilike da upravlja samim sobom razvijaju se osobe sa smislom za društvenu, kolektivnu odgovornost i učenik u tandemu treba da doživi socijabilitet: dobrovoljno će želeti sa se u njemu zadržati, ili da ponovo stupa u njega, uz maksimalno razvijanje interesa, stavova, ubeđenja i ambicija u skladu sa pozitivnim normama ponašanja.

Uloga nastavnika u radu u parovima

- q poznaje individualne karakteristike učenika, sposobnosti, predznanja, interesovanja, komunikacione sposobnosti i osobine ličnosti;
- q u zavisnosti od cilja u radu, bira načine formiranja parova – dijada uz minimalne intervencije na izbor učenika;
- q obezbeđuje reverzibilnost i obostranost komunikacija;
- q pruže pomoć u radu koja je, pravovremena i usmerava na samostalnost parova, ujedno i motivirajuća za dalji rad;

- q pažljivo analizira interakcije, ističe pozitivne primere u radu;
- q motiviše inicijativu i kreativnost i
- q obezbedi jedinstvo svih elemenata vaspitno – obrazovnog rada.

#### 5.4. Individualni oblik rada u nastavi informatike

Individualni oblik rada u nastavi informatike ima velku vaspitnu vrednost. Naime, razvija poverenje u sopstvene snage, osposobljava ga za samokritičnost u samokontrolu, obezbeđuje disciplinu, navikava učenike na tačnost i istrajnost u radu.

Uvođenje u individualni rad je:

- q sistematsko;
- q postepeno;
- q permanentno.

Vrste individualnog rada su:

- q usmereni ili vođeni;
- q slobodni.

Metodika individualizovanog rada usmerena je na to da učenici:

- q nauče samostalno da misle i uče;
- q rade pojedinačno u manjim ili većim grupama;
- q upoređuju svoje rezultata sa rezultatima drugih učenika;
- q maksimalno razvijaju inicijativu i samostalnost u neprekidnom prihvatanju novih zadataka;

Svaki individualizovani rad je samostalan rad, ali on učenicima omogućava da u sebi izgrađuju navike za život, rad i učenje u kolektivu, a nameće i potrebu optimalnog zalaganja, kako za svoj lični uspeh, tako i za uspeh kolektiva u kome žive i uče.

#### 5.5. Učenje na daljinu kao savremeni nastavni oblik

Obrazovanje se nudi učenicima koji se nalaze na različitim mestima, fizički udaljeni, kako međusobno, tako i od nastavnika ili izvora informacija. Programi učenja na daljinu mogu biti prilagođeni različitim osobinama učenika, a razlikuju se po tehnologiji koja se koristi, po strukturi programa i po stepenu kontrole aktivnosti učenika. Kod polaznika koji dobijaju diplomu ili potvrdu nakon pohađanja, mora se osigurati viši stepen praćenja i vrednovanja znanja od programa koje učenici pohađaju sa ciljem da ovladaju nekom veštinom ili nauče neku novu temu.

Učenici i studenti se najčešće uključuju u ovakav vid obrazovanja zbog fizičke udaljenosti od klasičnih obrazovnih institucija ali danas to više nije isključivi razlog.

Učenje na daljinu, ili E-learning se danas, prema svetskim standardima, definiše kao način učenja prilikom kojeg se koristi računarska mreža za dostavljanje informacija, interakciju i unapređenje procesa učenja. Pri tom se mogu koristiti različite vrste računarskih mreža, kao što su LAN, WAN ili Internet, a, prema ozbiljnim prognozama, za nekoliko godina će se u ovu svrhu masovnije koristiti i druge vrste elektronskih mreža ( GSM i GPRS).

## 6. NASTAVNA SREDSTVA U NASTAVI INFORMATIKE

---

Nastavna sredstva koja se koriste u nastavi mogu se, u širem smislu, definisati kao didaktički instrumenti nastavnog rada kojima se služe nastavnici i učenici u nastavnom procesu. Generalnu podelu možemo prezeti iz didaktike:

- verbalna - reči govornog jezika,
- tekstualna - štampani i pisani tekstovi,
- vizuelna,
- sredstva stvarne neposrednosti (prirodni predmeti, proizvodi ljudskog rada),
- sredstva umanjene neposrednosti (modeli, fotografije, filmovi),
- sredstva umanjene neposrednosti (crteži, karte, šeme, dijagrami, simboli),
- auditivna: auditivni efekti u prirodi, muzički efekti, zvučni efekti u radu i ostalim ljudskim delatnostima i dr.
- audio-vizuelna: filmovi, sinhronizovani slajdovi i dr.,
- elektronsko-automatska: računari, elektronski edukativni sistemi, responderi, simulatori ,
- manuelna: pribori i materijal za rad, alati, mašine, instrumenti, aparati i uređaji za rad ,
- eksperimentalna: eksperimentalni pribori i materijali, aparati i uređaji, literatura i dokumentacija,
- pomoćna tehnička: školske table, pokazivači, prijemnici, projekcioni aparati, ekrani, spremišta

Nastavna sredstva u nastavi informatike možemo grupisati u dve grupe. Prva grupa je grupa osnovnih didaktičkih nastavnih sredstava, u koje ubrajamo računar - računarski sistem (računar, BIM projektor, štampač, skener, zvučnici) sa obrazovnim računarskim softverom, i udžbenike nastave informatike. Druga grupa nastavnih sredstava je grupa pomoćnih nastavnih sredstava kao što su: zbirke zadataka, računarske brošure i enciklopedije radni listovi, specijalizovana štampa, plakati, šeme,...

Pojam nastavnih sredstava u didaktičkoj literaturi nije jedinstveno definisan. Tako nailazimo na oprečna tvrđenja; Naime za jedne školska tabla jeste nastavno sredstvo, dok je za druge samo nosilac sredstva. Za jedne je knjiga sredstvo, a za druge je samo medijum-nosilac nastavnog sadržaja. U praksi se taj problem osilkava da nastavnik nezna da li se određena informacija najbolje može predstaviti govorom, slikom, filmom, i sl. Kibernetičko i informacijsko teorijsko stanovište ovde je razvilo jednoznačnu terminologiju: pod nastavnim sredstvom podrazumevamo znakove ili znakovne sisteme za kodiranje informacija. Pritom razlikujemo analogna ili digitalna sredstva, personalna ili tehnička, ikonografska,

simbolička, šematska, i sl. Sredstva su u suštini ta koja najviše pomažu ostvarivanju komunikacije, i to ne samo u pedagogiji.

Za formiranje jednoznačnih, nedvosmislenih pojmova, nužno je načiniti razliku između sredstava i kurikularnih sredstava. Kod ovih drugih radi se o gotovim jedinicama upravljanja, tj. O delovima već kodirne strategije poučavanja. Najčešća u praksi primenjivana sredstva jesu takva kurikularna sredstva. Oni nastavniku nameću posebne probleme, koji ne moraju odgovarati njihovim sopstvenim preferencijama.

## 6.1. Računar kao nastavno sredstvo u nastavi informatike

Računar kao nastavno sredstvo predstavlja svojevrsnu "revoluciju" u domenu nastavnih sredstava. Naime, računar objedinjuje dosada raznorodne vrste didaktičkih nastavnih sredstava: verbalne, tekstualne, auditivne, video – sredstva, i omogućava novo nastavno sredstvo: obrazovni računarski softver. Najznačajnija uloga računara je uloga u modernizaciji i racionalizaciji nastave. Nastavu koja je potpomognuta računarem i svim ostalim što on donosi sa sobom, karakteriše:

- q ciljevi poučavanja i učenja mogu se na ovaj način precizno definisati i operacionalizovati, tako da se njihovo praćenje može pratiti i vrednovati;
- q korišćenjem računara u nastavi, mogu se na efikasan način ispoštovati svi napred navedeni didaktički principi;
- q u nastavi podržanoj računarom mogu se primeniti savremeni oblici rada u nastavi: rad u parovima, grupni rad, individualni rad, a tradicionalna frontalna nastava se modifikuje i modernizuje;
- q nastavni sadržaji mogu se multimedijalno prikazivati, i time se dobija na očiglednosti prirodnih pojava, ili nekih drugih nastavnih materija;
- q računar može da se koristi u svim etapama nastave: obrada novog gradiva, vežbanje, proveravanje i ocenjivanje;
- q računar sam po sebi predstavlja veliki faktor motivacije učenika za rad na času.

Postoji još niz prednosti koje računar pruža u nastavi naspam tradicionalnih sredstava. U nastavi informatike računar je nezaobilazno nastavno sredstvo, i preduslov za odvijanje nastave informatike. Ukoliko nema računara u školi, besmisleno je obavljanje nastave informatike. Postoji više uloga računara u nastavi:

*Računar kao korisničko sredstvo za rad* – da bi se računar koristio kao sredstvo za rad, treba da ima programsku podršku kao što su statističke analize, obrada teksta, grafika, baze podataka itd. Ovde se ubrajaju:

1. *Pretraživanje podataka* – dominiraju dve strategije: prva, omogućuje korisnicima da koriste postojeće baze podataka, i druga, da se omogući korisnicima da sami prikupljaju podatke, posmatranjem ili istraživanjem, da ih organizuju u kategorije, da odlučuju o vrstama podataka u tim kategorijama i da potom unose podatke.



2. *Obrada teksta* – ovi programi su namenjeni za osposobljavanje korisnika da savlada ogroman broj aktivnosti koji se svodi na pisanje.
3. *Primenjeni programi* – namenjeni su za rešavanje određenog problema ili određene vrste problema, a koji pomaže nastavniku u realizaciji tradicionalne nastave (tabele za izračunavanje, programi za razrednu administraciju, itd.)
4. *Računarski vođeno učenje* – računar se koristi u učionici za upravljanje pomoćnim nastavnim sredstvima u tradicionalnoj nastavi, ili za konstruisanje teksta, ili za neke druge svrhe kao što je praćenje napredovanja učenika itd.
5. *Računar kao instrument ili laboratorija* – računar se primenjuje kao uređaj za merenje, prikazivanje ili kontrolu različitih veličina (merenje električnih, mehaničkih, hemijskih veličina, kontrolu uređaja, štampanje ili crtanje grafikona, itd.)

*Računar kao sredstvo koje korisnik uči da bi on učio sebe i druge* – korisnik mora znati da programira i priprema računar za funkciju "učitelja". Ova vrsta ORS pomera fokus obrazovanja od usvajanja činjenica do razumevanja i manipulisanja njima. Ovde se ubrajaju:

- q *Istraživanje i razvoj* – akcenat u ovoj vrsti ORS je na razvijanju mišljenja i sposobnosti za rešavanje problema.
- q *Prilagođavanje učenja* – softveri kod kojih postoji prilagođavanje na bilo kakve razlike među učenicima ili individualne promene učeničkih znanja, spretnosti i motivacije u različitim etapama učenja.
- q *Interakcija talentovanih* – da bi ostvarili optimalan uspeh u obrazovanju primenjuju se različite metode učenja, jer je poznato da se učenici razlikuju po svojim sposobnostima, interesovanjima i karakteristikama. Zbog svoje heurističke prirode, interakcija između procesa obrazovanja i metoda učenja se zove "*posupak talentovane interakcije*".
- q *Tutorski programi* – tutorski programi se mogu klasifikovati na osnovu toga koliko dopuštaju učeničkih inicijativa: "*sokratovski dijalog*" i mikrosvet. Sokratovski dijalog se sastoji od tutorske analize učeničkih odgovora i uočavanja nepoznatih pojmova i grešaka u njima i na osnovu toga davanje usmeravajućih instrukcija. Mikrosvet ima ugrađen simulacioni model koji oponaša realan sistem, na kom se može menjati nekoliko ulaznih veličina da bi se dobio uvid u modeliranje, posmatrao određeni proces, itd.
- q *Istraživanje i otkriće* – u radu sa ovakvim softverom, učenik se dovodi u poziciju istraživača koji treba da reši neki problem ili da utvrdi neku zakonitost.

Veoma je važno da nastava informatike bude računarski podržana celim računarskim sistemom. Učenici moraju upoznati i dodatne uređaje koji omogućavaju kompletnu eksploataciju računara kao nastavnog sredstva. U te uređaje uključujemo: računar, BIM projektor, štampač, skener, zvučnici.

Postoji opravdana potreba da se u savremenom sistemu nastave informatike oforme centri pri školama u kojima bi radili nastavnici i obogaćivali svoja informatička znanja i umenja. U ovom tehniološkom momentu, mogu se kreirati se kao umrežene računarske učionice s 20 učeničkih i 1 nastavničkim računarm, laserskim štampačem, skenerom, LCD projektorom, digitalnom kamerom i fotoaparatom i po potrebi ostalom digitalnom opremom, mrežnom opremom, sve montirano, instalirano i u funkciji. OS na učeničkim računarima je **Windows xp**, a na nastavničkom **Windows Server**.

### Slika br. 29. Umrežavanje učionice [93]

#### 6.2.

#### 6.3. Učenička ergonomija

Dolazi od grčkih riječi ergo (rad) i nomis (zakon), što znači da je ergonomist onaj koji pomaže ljudima u postavljanju ugodnije i produktivnije radne atmosfere na način da fizički i psihički stres svakog učenika svede na minimum.

Neka opšta pravila po školama u Srbiji po pitanju organizacije nastavnog prostora za nastavu informatike ne postoje. Sve se svodi na sposobnost nastavnika kao pojedinaca da intuitivnim osećajem a u skladu sa materijalnim mogućnostima organizuju računarske laboratorije. Međutim u nastavi informatike je to naročit problem, jer se posledicama loše organizacije rada bave oftamolozi, fizioterapeuti i ortopedi. Kao nastavnici informatike moramo imati sledeće na umu:

- Informatička učionica nije učionica za isključivo frontalnu nastavu.
- Omogućiti učenicima prirodan položaj tela u radu sa računarem, a ukoliko postoje nedoumice konsultovati se sa stručnjacima.
- Iskoristimo motivisanost učenika - neka učenici sami predlože projekte na kojima bi želeli raditi.

Naravno, spomenuta **organizacija individualnog rada u informatičkoj učionici** zahteva i prikladan raspored radnih mesta .

Osnovna pravila kojih se moramo držati pri uređenju učionice:

- r svi ekrani moraju biti vidljivi nastavniku,
- r svetlo sa prozora ne sme se reflektovati na ekranima,
- r nastavnik mora imati slobodan i neometan pristup svakom učeniku.

Ergonomski oblikovana informatička učionica za učenike mora imati uređene sledeće:

- r računarske sisteme (umrežene računare, dodatne uređaje),

- r programe (operativne i aplikativne softvere),
- r predavački računar (umrežen sa ostalima i ukoliko je moguće nastavnik na svom računaru treba da prati rad svih učenika),
- r nastavna pomagala,
- r anatomske stolove i stolice,
- r klima uređaj.

Praksa je pokazala da je neophodno obezbediti adekvatan prostor za odlaganje učeničkih torbi, jakni i ostalih stvari koje najčešće prave problem.



*Slika br. 10: Primer ergonomske organizacije računarske učionice*



*Slika br. 11: Primer ergonomske organizacije računarske učionice*



Slika br. 32: Pimer organizacije računarske učionice

Kancelarijsku i "učioničku" ergonomiju prepoznajemo po ergonomskim – anatomskim stolicama, podmetačima za rad s mišem, ergonomskim tastaturama, pravilnom prirodnom i veštačkom rasvetom i još nekim detaljima koje čine rad ugodnijim i sigurnijim.

Iako naučnici tvrde kako je teško meriti telesni i psihički zamor pojedinca, možda je dovoljno reći da pri većem zamoru produktivnost pada, a greške su češće.

Ukoliko je škola u mogućnosti treba obezbediti najprirodnije uslove za rad sa računarem, a to je za računarskim stolom. Današnje cene takvih stolova to omogućavaju. Šta obezbeđuje ergonomski oblik računarskog stola:

- dobar izbor LCD podesivog monitora,
- smanjena refleksija,
- minimalnozračenje,
- ušteda prostora,
- pokretljivost, i
- stabilnost.

Slika br. 12. Savremen oblik računarskog stola

## ***7. Savremeni oblici komunikacije u nastavi informatike***

---

### **7.1. Pedagoška komunikacija**

Moment pedagoške komunikacije je veoma bitan aspekt uspešnosti nastavnog procesa. Odnos između nastavnika i učenika je presudni faktor koji dozira kognitivnu, afektivnu i psihomotoričku uključenost učenika u nastavne aktivnosti. Kvalitet tog odnosa u velikoj meri (ne zanemarujući prirodnu predodređenost učenika prema sadržaju predmeta) određuje voljni aspekt učenika prema nastavi. Zamajac kvalitetnih odnosa u učionici daje upravo nastavnik. Kvalitet predavanja, umešnost primenjivanja različitih nastavnih metoda, sistematičnost u izlaganju, uvažavanje mišljenja i stavova učenika, vedrina nastupa, aktivno participiranje učenika u nastavnom procesu - sve su to elementi uspešne komunikacije nastavnika sa učenicima.

Da bi se ostvarila dobra komunikacija u nastavnom procesu treba:

1. Dati do znanja učenicima da je njihovo učešće na času najvažnije;
2. Stvarati vedru i pozitivnu klimu na času;
3. U obradi gradiva imati jasnu logičku liniju izlaganja;
4. Smisljeno uključivati ICT tehnologije u komunikacijske tehnike;
5. Motivisati učenike na nastavno gradivo primerima koji su životni i njima bliski;
6. Podsticati učenika na aktivno učešće pitanjima, diskusijom, pošalicama, i sl;
7. Dozirano prepuštati liderstvo na času kreativnijim učenicima;
8. Pažljivo procenjivati povratne informacije od strane učenika.

U savremenoj nastavi postoji više funkcija koje obavljaju nastavnik i učenik istovremeno\*:

#### 1) Proceduralne funkcije

U odnosu na postavljene ciljeve nastave, uzimaju se u obzir i individualne i grupne saglasnosti oko načina realizacije ciljeva. Razmenjuju se iskustva, postiže se konsenzus oko potrebnih informacija za sam start. Uzimanje u obzir svih mišljenja, osećaja, sagledavanje uslova rada.

#### 2) Interpersonalne funkcije

Usaglašavanje principa, normi o ponašanju tokom komunikacije. Animiranje pojedinaca na aktivno učestvovanje, davanje podrške takvim učenicima. Harmonizacija, odnosno insistiranje na principu kompromisnih rešenja. Ukratko: stvaranje pogodne emocionalne radne klime.

---

\* Pedagogija za XXI vijek, Prof. dr Nemanja Suzić

3) Funkcije jačanja ličnosti - samosaznanje, samorealizacija, samoaktuelizacija, i samoprocena.

## 7.2. Ostvarivanje pedagoške komunikacije u nastavi informatike

Raznolikošću metoda komunikacije nastava se osvežava, modernizuje, i pažnja učenika se shodno tome povećava. Konceptcija savremene nastavi podrazumeva model nastave u kojem se nastavni sadržaji prezentuju učenicima pored tradicionalnih načina i putem ICT tehnologija. Pri tome je osnovni zahtev koji se postavlja pred učesnike obrazovnog procesa posedovanje računara s priključkom na lokalne i Internet mrežu. Kada je reč o programskoj podršci koja se koristi prilikom edukacije putem Interneta, najčešće se koriste tzv. Courseware alati, koji omogućuju skladištenje obrazovnih sadržaja na Web Serveru i njihovo povezivanje, komunikaciju medju učesnicima obrazovnog procesa, upravljanje učenjem te proveru znanja putem raznih testova za samoproveru. Takav koncept nastave obuhvaćen je nazivom "Elektronsko učenje" (E-learning). Elektronsko učenje predstavlja izvodjenje učenja elektronskim putem i zasniva se na korišćenju savremene računarske i komunikacione tehnologije, uz poseban akcenat na interaktivnost i prilagodjavanje učenja potrebama pojedinca. Podrazumeva korišćenje multimedijlnih materijala, konsultacije sa profesorima, protok elektronske pošte medju učesnicima, postojanje foruma, online testiranje i dr.

Prednosti ovakvog metoda distribucije materijala za učenje su: brza distribucija, učenici preko WWW pristupaju ponudjenom materijalu, moguće je uključiti hipermedijalne materijale, servis mogu koristiti pojedinci ili grupe istovremeno, mogućnost povezivanja „linkovanja“, multimedijalnost sadržaja, jednostavnost obnavljanja i publikacije sadržaja, mogućnost administriranja pristupa, interaktivnost sadržaja itd. Komunikacija sa profesorom se odvija na sledeće načine:

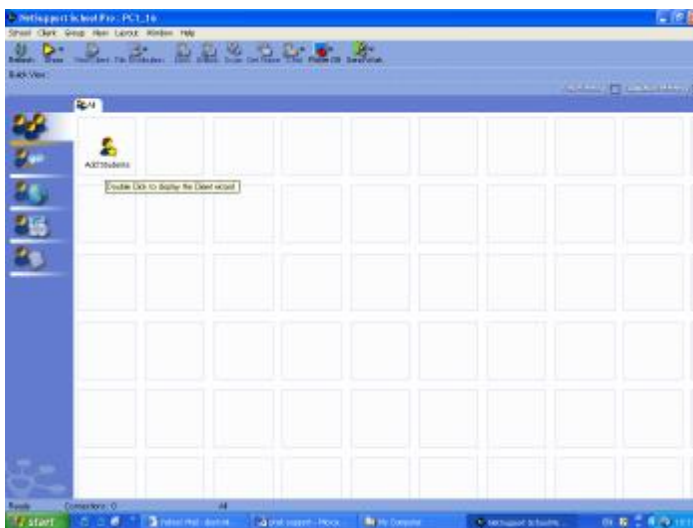
- E-mail je najjednostavniji oblik asinhronne interakcije i najčešće se koristi samo kao dodatak uz druge oblike komunikacije. Prednosti korišćenja e-maila: jednostavnost pri korišćenju, komunikacija je privatna, omogućava dovoljno vremena za razmišljanje i odgovor.
- On-line forumi kao i liste omogućuju javne rasprave, šalju se pitanja, odgovori, razmjenjuju mišljenja, moguće je otvoriti vlastitu diskusijsku grupu po odredjenoj temi. Ovaj način komunikacije omogućava da velike datoteke ne zauzimaju prostor na našim diskovima, omogućavaju obučavanje prepiskom, upotrebom prenosa fajlova, za prenos materijala kursa, i formiranje oglasnih tabli za komunikaciju sa profesorom.
- Chat omogućava sinhronu komunikaciju baziranu na tekstualnim porukama preko Interneta ili Intraneta u stvarnom vremenu i omogućava povezivanje svih učesnika u online procesu, razmenu

informacija između profesora i studenata, odgovor na postavljena pitanja i dr.

- **Videokonferencije** Deljene aplikacije (Whiteboards) je način sinhrono interakcije u kojem učenici učestvuju u zajedničkom radu na softverskoj aplikaciji. Postoje dva načina korišćenja podjeljene aplikacije: kao sredstvo učenja kako se koristiti aplikacija i za učenje koncepata i veština. Prednosti ovakvog načina interakcije su simuliranje stvarnosti i podsticanje zajedničkog učenja.

### 7.3. Komunikacija u nastavi putem **Share** alata - NetSupport School PRO\*

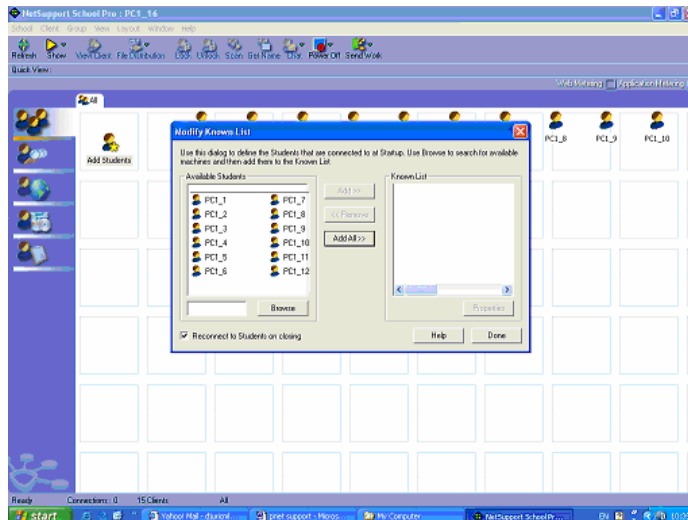
**NetSupport School PRO** je *share* alat namenjen radu učionici. Njegova namena je prevashodno nadgledanje, kontrola, osmatranje, opažanje, režiranje, jednom rečju upravljanje nastavnim procesom. Nakon jednostavnog prezentovanja gradiva, profesor-tutor može da pruži svakom učeniku na njegovom računaru svoj radni ekran, na kom i dalje vrši akcije vezane za nastavni sadržaj. Potom nastavnik, prešavši na deo časa gde učenici individualno ili u grupi rade na računarima zadatu vežbu, ima apsolutnu kontrolu rada svih učenika na svom ekranu.



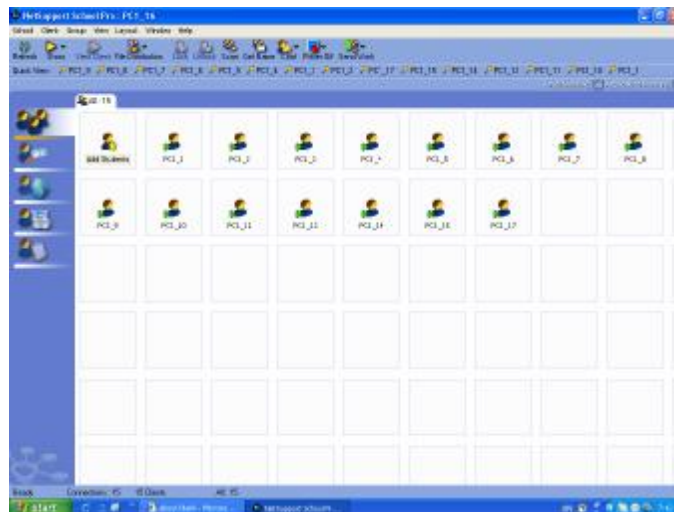
Osvni izgled prozora po startovanju NetSupport-a

---

\* <http://computer.alice.it/Downloads/PC/Internet/FTP/59355.content>

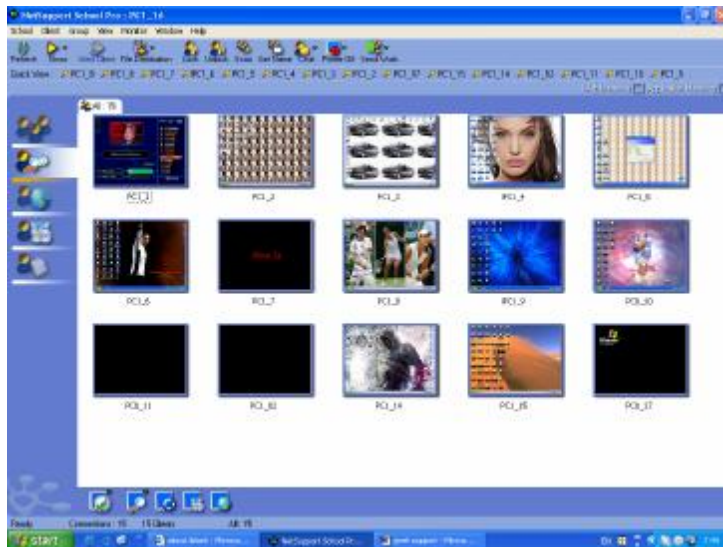


Izgled prozora po aktiviranju komande **Add student** i odabiranju komande **Browse**

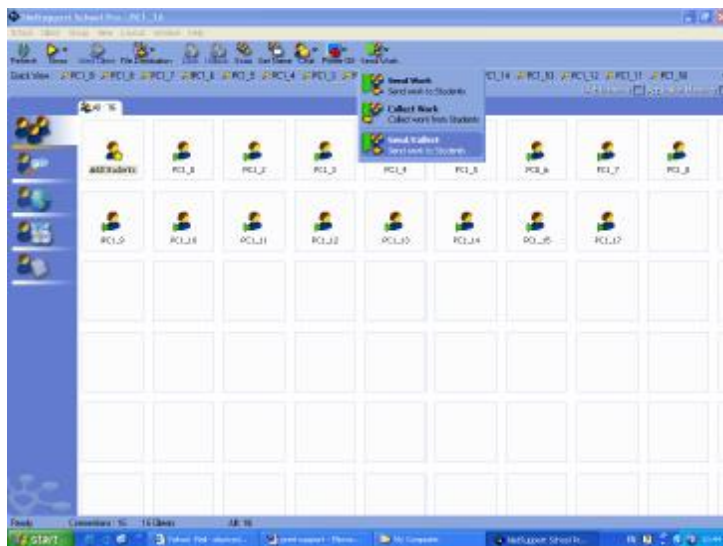


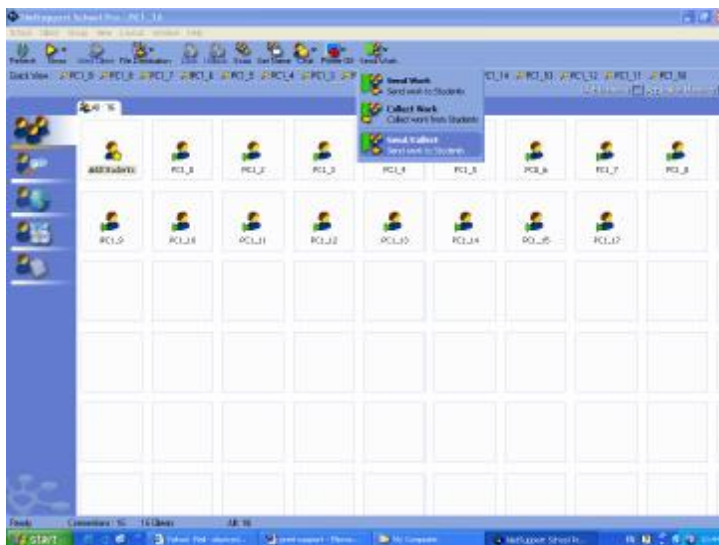
Izgled prozora po završetku pronalaženja računara u mreži





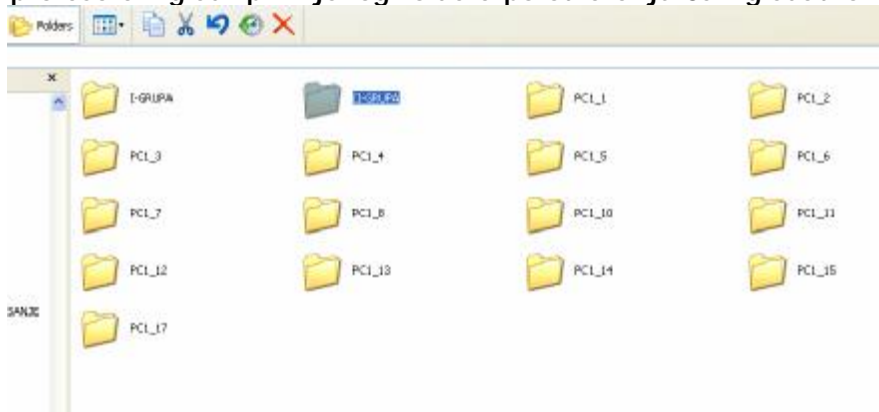
Izgled prozora za praćenje rad svih uključenih računara





Slanje zadataka, odnosno dokumenata učenicima  
 Po završetku rada učenici moraju aktivirati komandu **Save**, čime se vrši automatsko snimanje dokumenta na mesto na kom je primljen preko mreže, potom profesor komandom **Collect Work from Students**, posle čega će slediti niz prozora u kojima treba potvrditi markirane komande, čime će se urađeni zadatak snimiti na mesto odakle je poslat – na glavni računar .

Kod profesora izgled "primljenog" foldera po otvaranju će izgledati ovako:



Unutar svakog foldera, koji ujedno predstavlja računar nalazi se rešen zadatak, odnosno vraćen dokument. Pri snimanju studenti-učnici ne smeju da snimaju dokument pod drugim imenom i na drugom mestu, već pod istim pod kojim je primljen, jer ga praktično pri rešavanju zadatka prepravljaju-dopunjuju, a glavni računar praktično vraća isti dokument sa drugim sadržajem.

## **8. NASTAVNIK INFORMATIKE**

---

Nastavnik informatike je jedan od glavnih faktora u nastavi informatičkog obrazovanja. Nastavnik je:

- q upravljački sistem u kibernetском modelu nastave,
- q operativni izvršilac odluka države u neposrednoj nastavi informatike,
- q vodič na putu obrazovanja,
- q vaspitač.

Shodno tome nastavnik informatike treba da ima sledeće osobine:

- q da je stručnjak na polju informatike
- q da je sposoban da kod učenika pokreće motivaciju za usvajanjem znanja i veština iz informatike,
- q da vlada didaktičkim, odnosno metodičkim znanjima radi efikasnog organizovanja i vođenja nastave informatike,
- q da poseduje kvalitete dobrog vaspitača.

Svi ovi elementi su neophodni i ravnopravni, i ne može se jedan istaći na uštrb drugog. Bez jednog od ovih elemenata izvedba kvalitetne nastave informatike dolazi u pitanje.

Informatika je specifična oblast utoliko što je oblast koja je u stalnom razvoju; Osnovni parametar u upravljanju nastavom informatike je obzbeđivanje stalnog permanentnog usavršavanja nastavnika informatike.

### **8.1. Uloge nastavnika informatike**

Nastavnikove uloge možemo razdvojiti na vaspitne i obrazovne - informativne uloge, pri čemu je referentni okvir za definisanje tih uloga nastavnikov odnos prema učeniku i kompletnom razvoju učenika u kognitivnom, afektivnom, socijalnom i psihomotoričkom domenu.

#### ***Vaspitna uloga nastavnika informatike***

Vaspitne uloge nastavnika informatike su ona ponašanja nastavnika koja su definisana ciljem i i zadacima nastave. Ako je cilj vaspitanja razvoj slobodne svestrane ličnosti to znači da je nastavnikov zadatak da svojim ponašanjem obezbedi da učenici koje vaspitava ima slobodu izbora, i da izgrade stav da na svoj život najviše utiču oni sami, pravilnim ili nepravilnim izboom odluka.

#### ***Obrazovna uloga nastavnika informatike***

Obrazovna uloga nastavnika informatike proističu iz obrazovnih zadataka nastavnog procesa i pre svega podrazumevaju ponašanja

nastavnika koja obezbeđuju da učenici steknu određena znanja iz informatike.

### ***Instruktivna uloga nastavnika informatike***

Uloga savremenijeg datuma. Nastavnik se pojavljuje kao koordinator, organizator i pomoć pri samostalnom, aktivnom učenju sadržaja iz informatike.

### ***Disciplinarna uloga nastavnika informatike***

Disciplinarna uloga nastavnika ogleda se u njegovoj umešnosti da uspostavlja i održava red i disciplinu na času. Moderna pedagoška shvatanja ukazuju na to da nastavnik ovu ulogu ostvaruje kroz izbor motivacionih instrumenata, a ne kao u prošlosti zastrašivanjem.

## **8.2. Funkcije nastavnika informatike**

Nastavnik informatike mora biti stručnjak u svojoj struci – dakle na polju informatike. Stručna materija ne sme biti nepoznata ni u kom segmentu.

Pedagoška funkcija nastavnika informatike – nastavnik mora imati pedagoška i metodička znanja kojima će stručne sadržaje prezentovati na najefikasniji način, i ostvariti vaspitne ciljeve.

### ***Uloga nastavnika informatike u razvijanju učenkovih saznanjih***

#### ***strategija***

Moderne pedagoške teorije zastupaju stav da je zadatak nastavnika da uče učenike "da misle", a ne da reprodukuju suvoparno činjenice koje se zaboravljaju nakon dobijanja ocena. Međutim, strategije za dobijanje takvog izlaza nisu jasno razvijene i nastavnici često ne uspevaju da razlikuju smislaono učenje od mehaničkog učenja. Greške su u tome što nastavnici izlažu gotova znanja, i ne prave razliku između "pogrešne reprodukcije i greške koja je rezultat načina razmišljanja"[16].

Nastavnik može podstaći učenje sa razumevanjem ako:

- q usmerava učenike tako da učenici razlikuju primarne ciljeve nastavne jedinice od sekundarnih i da ih tom logikom i pamte,
- q naglašava precizne i tačne definicije, sličnosti i razlike između povezanih pojmova, i
- q zahteva od učenika da preformuliše nove iskaze svojim rečima u "sinonimske" iskaze

Učenikovo sticanje strukture saznanja je najvažniji zadatak nastavnika informatike. Time se obezbeđuje transfer u buduća znanja, na buduću delatnost učenika u čemu je i suština školskog procesa. Nastavnik informatike pri organizovanju nastave mora voditi računa o:

- q motivaciji učenika za informatiku,
- q ciljevima učenja informatike,
- q zahtevima kurikulumu,
- q povratnoj informaciji učenika, i
- q transferu znanja.

### 8.3. Uspešnost nastavnika informatike

S obzirom na funkcije i ciljeve nastavnog procesa pod uspešnim nastavnikom podrazumevamo onog koji podstiče razvoj svestrane učenikove ličnosti, razvoj razumevanja, radnih navika, poželjnih stavova, vrednosti i odgovarajuće prilagođenosti učenika. Shodno tome, uspešan nastavnik informatike je onaj koji uspeva da razvije kognitivnu (znanja iz informatike), psihomotoričku (veštine rada na računarskoj opremi), afektivnu (rešavanje stvarnih problema putem informatičkih znanja), i socijalnu (kolegijalni odnos prema okolini) komponentu učenika.

### 8.4. Evropski nastavnik informatike

Položaj nastavnika, njihovo obrazovanje i usavršavanje dobija svoj poseban značaj u zemljama Evropske Unije krajem osamdesetih godina. Temelje za to postavila je Konferencija evropskih ministara obrazovanja (Helsinki, 1987) koja se upravo i bavila novim izazovima koji se postavljaju pred nastavnika i nastavničkim obrazovanjem. To je bio početak skoro decenijskog bavljenja pitanjima nastavničkog položaja, uslova rada, obrazovanja, usavršavanja.

Tokom proteklih godina stručnjaci, analitičari, praktičari i političari pokrenuli su čitav niz pitanja u ovoj oblasti. Ono u čemu su se svi slagali bio je i osnovni stav - da nastavnici imaju ogroman uticaj na kvalitet obrazovanja, život i budućnost mlade generacije. U raspravama izdvojeni su evidentni pritisci sa kojima se se nastavnici suočavali početkom devedesetih godina u evropskim zemljama a koji se i danas pojavljuju:

- q sve veća heterogenost školske populacije (koju karakteriše različit spektar sposobnosti, interesa i socijalnog porekla);
- q eksplozija kvantiteta informacija i njihovog uticaja na sadržaje kurikulumu;
- q takmičenja između alternativnih izvora informacija, specijalno masmedija sa kontradiktornim vrednostima i uticajima;
- q uvođenje novih nastavnih metoda, posebno onih koji se zasnivaju na korišćenju novih informacionih tehnologija;
- q otvaranje škole ka spoljnom svetu i različita očekivanja tog sveta u odnosu na nastavnike i njihov rad.

Da bi se savladali i prevazišli problemi, zemlje Evropske Unije su čitavim nizom preporuka pokušali da utiču na promenu položaja nastavnika u Evropi, naročito u domenu njihovog obrazovanja i usavršavanja. Preporuke su obuhvatile različite mera:

- q poboljšanje opšte slike o nastavničkoj profesiji i razvoj sistema izbora budućih nastavnika kako bi se izabrali najbolji;
- q davanje većeg značaja nastavničkoj praksi i razvoju nastavničkih ličnih i društvenih veština u okviru njihovog početnog nastavničkog obrazovanja;
- q razvoj savetodavnih službi za tek diplomirane nastavnike o uslovima i mogućnostima nastavničke karijere;
- q posmatranje početnog obrazovanja i stručnog usavršavanja nastavnika kao celine i kao vida permanentnog obrazovanja;
- q davanja nastavnicima veće odgovornosti za procenu sopstvenog rada i za poboljšanje rezultata kroz usavršavanje.

Bile su to smernice koje su uticale na rešenja koja su se uvodila ili inovirala u zemljama Evropske Unije. Uz sve različitosti koje su karakterisale ove procese, može se izdvojiti nekoliko pitanja kojima se bavio najveći broj evropskih zemalja:

- q procedure selekcije kandidata za ulazak u nastavničko obrazovanje i tokom početnog nastavničkog obrazovanja;
  - q selekcija i usavršavanje kadra koji realizuje bazično nastavničko obrazovanje;
  - q usavršavanje i osposobljavanje nastavnika u stručnom obrazovanju;
  - q usavršavanje i osposobljavanje nastavnika koji rade sa decom različitih sposobnosti interesa i društvenog porekla;
  - q indukcion period (početni period rada) za novoobrazovane nastavnike;
- vrednovanje rada nastavnika i same nastave.

Najveća teškoća sa kojom se suočilo preko 4 miliona nastavnika u zemljama Evropske Unije u prethodnoj deceniji, bila su nova očekivanja koje je zajednica postavila pred nastavnike, kao i njihovo adaptiranje i uključivanje u procese promena u društvu. U tom kontekstu, proces stručnog usavršavanja dobio je naročiti značaj i doživeo najveće promene tokom devedesetih godina. Ostvarene su ili započete različite promene. Ono što je zajedničko za većinu evropskih zemalja, posebno zemlje EU, je shvatanje stručnog usavršavanja kao dugoročnog procesa koji čini sastavni deo doživotnog obrazovanja. Postoje dva delimično različita ključna pristupa organizaciji stručnog usavršavanja u zemljama Evrope:

- q to je kontinuirani proces koji ima za cilj osavremenjavanje znanja nastavnika koja su stekli tokom svog početnog nastavničkog obrazovanja uz usavršavanje njihovih stručnih veština;
- q dodatno usavršavanje i osposobljavanje koje obezbeđuje nove veštine, što se verifikuje novim diplomama što daje mogućnost nastavnicima da menjaju pravce u svojim karijerama.

U nekim zemljama proces stručnog usavršavanja obuhvatio je oba pristupa koja su međusobno povezana i realizuju se u okviru tzv. 'kontinuiranog obrazovanja' ili 'stručnog usavršavanja'. Prema

mišljenjima evropskih stručnjaka, uvažavajući sve sličnosti ali i sve razlike u koncepcijama i shvatanju stručnog usavršavanja u pojedinačnim zemljama, ovaj proces bi se mogao shvatiti kao varijetet aktivnosti i prakse koji uključuje nastavnike da bi proširili svoje znanje, poboljšali svoje veštine i razvili svoje profesionalne pristupe. Najnovija tumačenja stručnog usavršavanja dodaju ovoj definiciji još i osposobljavanje nastavnika da se suoče i zadovolje svoje lične i stručne potrebe i ostvare autonomni razvoj. U odnosu na obrazovni proces, najnoviji zahtevi uključuju u zadatak savremenog stručnog usavršavanja i - ulogu nastavnika u poboljšanju kvaliteta i efikasnosti obrazovnih sistema i podršci inovacija u obrazovanju. U saglasnosti s tim, većina evropskih zemalja sadrži tri bazična elementa u ciljevima stručnog usavršavanja:

- q lčni i stručni razvoj nastavnika, što se realizuje kroz osavremenjavanje bazičnih znanja i predmetnih veština, sticanje novih veština, kroz nastavne metode za specifične predmetne oblasti i uvođenjem novih metoda i materijala;
- q poboljšanje kvaliteta obrazovnih sistema modifikacijama u okviru pedagoških, socioloških i psiholoških komponenata nastavničkih veština. Realizacija se ostvaruje podrškom interdisciplinarnosti i razvojem timskog rada, promocijom inovacija, osposobljavanjem nastavnika u oblasti školskog menadžmenta i rešavanja problema, implementacijom pedagoških i obrazovnih prioriteta, razvojem veština u odnosima i komunikaciji;
- q upoznavanje društvenog okruženja, što podrazumeva podršku uspostavljanju saradnje sa svetom biznisa, čvršćim povezivanjem obrazovanja i ekonomije, izučavanjem ekonomskih i društvenih faktora koji utiču na ponašanje mladih ljudi i olakšice u adaptaciji na društvene i kulturne promene. Realizacija i konkretizacija ovih zadataka u svakoj zemlji usklađena je sa društvenim, ekonomskim i kulturnim razvojem svake zemlje i samim tim zadržava čitav niz specifičnih rešenja.

Obrazovne norme koje razvijene zemlje definišu uvek se prevashodno zasnivaju na otvorenom tržištu, visokim tehnologijama i mobilnosti radne snage. Obrazovanju se postavljaju veoma visoki zahtevi, pa je logično da se i obrazovanju nastavnika u ovim zemljama postavljaju takođe visoki zahtevi. Oni su i specifični, jer se i uloga nastavnika razlikuje obzirom na razvijenu tehnologiju, mreže biblioteka, informacione sisteme i centre u kojima se nalaze različiti izvori znanja. Razvoj sistema obrazovanja održava sa i na zahtevima i sadržajima obrazovanja nastavnika - od zadovoljavanja osnovnih potreba društva: pismena populacija i jednaka prava za sve, do ostvarenja viših ciljeva: **POVEĆANJE KVALITETA I EFIKASNOSTI OBRAZOVANJA.**

Generalno posmatrano, na nastavnika se više ne gleda kao na osobu čija je ključna uloga da prenosi znanje. Njegova uloga se pomera od informativne ka formativnoj. Očekuje se da nastavnika da podstiče razvoj sposobnosti učenika, da uči učenju i da ohrabruje nove načine

razmišljanja, posebno o temama kao što su ljudska prava, međunarodno razumevanje, planiranje porodice, ekologija. Metaforički i stvarno, nastavnik je jedan od kamena temeljaca građevine obrazovnog sistema. Politike obrazovanja tu činjenicu uvažavaju ali je raskorak između proklamovanog i stvarnog profesionalnog i socijalnog statusa nastavnika još uvek veliki. **Efikasnost obrazovnog sistema zavisi u velikoj meri od nastavnika**, što drugim rečima znači i od načina i nivoa njihovog inicijalnog i kontinuiranog obrazovanja, kao i od njihovog statusa.

Zahtevi za povećanim kvalitetom obrazovanja su uticali na pojačanje usavršavanja ili kontinuiranog obrazovanja nastavnika i to sa sledećim ciljevima: povećanje i produbljivanje znanja u pojedinim disciplinama; povećanje profesionalizma i svesti o vaspitnoj funkciji; pomaganje nastavnicima da otkriju i usavršavaju područja u kojima su posebno dobri.

Konačno promene koje se događaju na ekonomskom i političkom planu nameću potrebu da se temeljno preispitaju obrazovne paradigme na kojima počiva naš školski sistem, uključujući i njegov deo koji obrazuje nastavnike.

Ekspanzija obrazovanja i stalni pritisak na povećanje kvaliteta nastave i obučavanja uticali su bitno na isticanje profesionalizama, kao vrhunskog dometa nastavničke profesije. Očekivanja od nastavnika i njihov odgovor na ta očekivanja su različiti. Socijalni kontekst u kome se shvatanje uloge nastavnika ispoljava determiniše odnos prema profesiji i profesionalizmu. U razvijenim zemljama, zahtevi da nastavnik bude visoki profesionalac ne ispunjavaju se samo produžavanjem i poboljšavanjem inicijalnog obrazovanja. Različiti oblici permanentnog obrazovanja se prirodno nastavljaju na inicijalno obrazovanje i cilj im je da podjednako podižu nivo teorijskih znanja i pedagoških veština isprobanih u praksi. Postoje razlike u shvatanju profesionalizma: restriktivno i prošireno shvatanje.

**Restriktivni profesionalizam** podrazumeva veštine koje su rezultat iskustva. Njega odlikuju: perspektiva koja je ograničena vremenom i mestom sticanja neposrednog iskustva, posmatranje događaja u razredu kao izolovanih zbivanja, introspekcija kad su u pitanju metode, skolonost autonomiji; ograničeno učešće u vannastavnim aktivnostima, neredovno praćenje profesionalne literature, ograničeno učešće u usavršavanju sa orijentacijom na praktični rad, shvatanje nastave kao intuitivne aktivnosti.

Za razliku od restriktivnog, šire shvaćen profesionalizam podrazumeva veštine stečene poređenjem teorije i prakse. Odlikuje se: perspektivom koja obuhvata širi socijalni kontekst obrazovanja, posmatranje događaja u razredu sa stanovišta politike obrazovanja i obrazovnih ciljeva, poređenje metoda sa kolegama i rezultatima u praksi, velika angažovanost u nenastavnim profesionalnim aktivnostima, redovno praćenje profesionalne literature, učešće u usavršavanju, uključujući i teorijske kurseve i shvatanje nastave kao racionalne aktivnosti. Šire shvaćen profesionalizam (**prošireni profesionalizam**) pretpostavlja duh otvoren za razumevanje okolnosti, poređenje i stalno učenje. To podrazumeva da je neophodno inicijalno obrazovanje koje takav duh formira i permanentno usavršavanje koje ga neguje. Prošireni



profesionalizam pretpostavlja, takođe, razvijen školski sistem i stimulatívno socijalno okruženje.

Obrazovanje nastavnika mora zadovoljiti dve vrste potreba: potrebe društva i profesionalne i lične potrebe nastavnika. Očekuje se, zato, da sem produbljenih znanja poseduje i niz specifičnih sposobnosti i ličnih svojstava neophodnih za profesiju koju obavlja. Navešćemo neke od tih osobina i odlika ličnosti: veština predavanja, razumevanje procesa dečjeg razvoja, sposobnost dijagnosticiranja potreba pojedinca i osetljivost i razumevanje za socijalne i emocionalne probleme dece. Zatim, nastavnik mora da bude zrela i stabilna ličnost, da poznaje različite tehnike uspostavljanja kontakta i interakcije sa učenicima, da bude sposoban da radi u timu i saraduje sa roditeljima. Od nastavnika se, takođe, očekuju organizacione sposobnosti, sposobnost da se razumeju i prihvate kultura i vrednosti drugih sredina i porodica, kao i razvijeno osećanje za demokratske vrednosti i uravnotežen odnos prema ličnoj samostalnosti.

### 8.5. Usavršavanje nastavnika informatike

U ovom kontekstu postavljaju se sledeća pitanja: šta predavati budućim nastavnicima, naročito informatike šta oni treba da nauče; za koju svrhu, kako i gde ih školovati ?

Prvo je pitanje izbora akademskih i profesionalnih znanja koje budući nastavnici, ili oni koji već rade treba da usvoje. To je istovremeno pitanje sadržaja i obima programa po kome se njihovo obrazovanje izvodi. Često se smatra da je akademsko obrazovanje iz predmeta koji treba da se predaje presudno, te da dobar biolog, matematičar ili istoričar može biti i dobar nastavnik. Od ove pogrešne pretpostavke, pate mnogi školski sistemi. Dva su osnovna modela redovnog školovanja budućih nastavnika:

- q posle završenih univerzitetskih studija nastavlja se još jedna godina akademske pripreme za nastavničku profesiju;
- q nastavničke škole (više ili visoke) pružaju duže profesionalno obrazovanje - dve, tri ili četiri godine učenja za kvalifikovanje za rad u školi. U ovom drugom slučaju više pažnje posvećuje se profesionalnoj obuci i praksi iako su uključene i discipline koje treba da se predaju. Ovaj model školovanja je češći kod pripremanja budućih učitelja/nastavnika.

U oba slučaja se postavlja pitanje: kako uspostaviti balans između akademskog i pedagoškog obrazovanja? Dok nastavničke škole koje pripremaju buduće učitelje za osnovno obrazovanje imaju više izbalansiran (više ili visoke) pristup opštem (akademsom) i profesionalnom (pedagoškom) obrazovanju, dotle univerziteti prednost daju akademskom obrazovanju. U praksi se uočava kao problem slabije pedagoške pripremljenosti nastavnika koji rade u starijim razredima osnovne (obavezne) škole i u srednjim i profesionalnim školama. Stručnjaci u disciplini koju predaju, oni uglavnom imaju oskudno

pedagoško i psihološko obrazovanje, pa je osnovni cilj usavršavanja ove kategorije nastavnika usvajanje specifičnih znanja i pedagoških veština.

Programi kojima je cilj da pruže organizovano poboljšavanje znanja nastavnika bi trebalo da:

- q uspostave vezu između inicijalnog i kontinuiranog obrazovanja (usavršavanja);
- q uspostave balans između akademskih znanja u nastavnim disciplinama, pedagoških i psiholoških znanja i praktičnih veština;
- q odgovoraju na potrebe nastavnika i društvene potrebe u oblasti obrazovanja;
- q imaju u vidu organizacione, tehničke, tehnološke i finansijske mogućnosti za realizaciju ciljeva obrazovanja; i
- q budu koherentni i sistematični.

Uspostavljanje balansa između akademskog i praktičnog pedagoškog ne bi smelo da bude zasnovano na shvatanju da prvo dolazi teorija koju treba naučiti a potom je primeniti u praksi. Ova opaska je posebno važna za odnos pedagoške teorije i prakse. Pedagoška teorija nije izvod iz nauka na koje se oslanja. Ona je više praktično zasnovana, pa se može reći da je izrasla iz prakse podučavanja. Takođe temeljna akademska znanja u jednoj ili više disciplina nisu pretpostavka da se potom razumevanje procesa vaspitanja i obrazovanja i umeće prenošenja znanja lako stiču. Zbog toga je sve češća tendencija da se u obrazovanju nastavnika primene modeli "problemski orijentisanih" i "praktično orijentisanih" kurseva.

Identifikovanje potreba i aspiracija nastavnika je prvi korak u pripremi usavršavanja. Nepotrebno je istaći koliko je značajno da ponuđeno usavršavanje u struci odgovara ličnim i profesionalnim aspiracijama onoga kome je program namenjen i da pomaže u rešavanju problema sa kojima se u svakodnevnom radu sreće.

Takođe, treba imati u vidu da nisu iste potrebe i problemi nastavnika koji je za svoj poziv adekvatno pripremljen i osobe koja je postala nastavnik zato što se zaposlila u školi. Izbor bilo kojeg pristupa usavršavanju mora početi od pitanja: koja je svrha?

Uspeh akcije preduzete u cilju obrazovanja nastavnika zavisi dobrim delom od podudarnosti ciljeva programa sa potrebama i sposobnostima grupe kojoj je namenjen. Programi koje nastavnici doživljavaju kao pomoć u rešavanju pedagoških problema i šansu za profesionalnu promociju, uvek su dobro primljeni. Profesionalna promocija kao rezultat povećanja profesionalnih znanja je snažan motivacioni faktor i to je element koji bi trebalo uvek ugraditi u programe usavršavanja.

**Na operativnom planu, sistem obrazovanja nastavnika bi trebalo da ima tri osnovna cilja:**

- q da formira profesionalni duh i utisne sistem profesionalnih vrednosti,
- q da pruži specifična akademska, pedagoška i praktična znanja,

- q da omogući redovno informisanje o novinama u disciplini koju predaju i u pedagoškim i psihološkim naukama.

Planirano sistemski, obrazovanje nastavnika će opšte profesionalne vrednosti (uključujući i znanje) staviti u kontekst kulture i sistema vrednosti, pokušavajući da ih dovede u sklad i anticipira razvoj, a praktična znanja će biti precizirana u skladu sa potrebama, uslovima i mogućnostima sredine i škola.

## **9. OCENJIVANJE U NASTAVI INFORMATIKE**

---

Ocenjivanje učenika je jedna od suštinskih komponenti obrazovnog procesa koja u značajnoj mjeri određuje kvalitet obrazovanja. Na nedostatke koje u tom pogledu beleži naše obrazovanje često je ukazivano. Posebno su brojni problemi u pogledu objektivnosti, validnosti i pouzdanosti ocena, te shodno tome i zahtevi za uvođenjem standarda u ocenjivanju, većom redovnošću ocenjivanja, uvođenjem eksternih testova, upotrebom različitih formi ocenjivanja itd.

Uzimajući u obzir važnost sistema ocenjivanja za kvalitet školskog programa, i u ovoj i u fazi njegovog daljeg razvoja posebno je važno:

- q **Definisati jasne kriterijume ocenjivanja** (standarde obrazovnih postignuća). Neophodno je da postoje kriteriji koja su to znanja i umenja, stavovi, vrednosti i obrasci ponašanja koje svaki učenik treba da poseduje nakon završetka određenog nivoa školovanja. Pored toga, treba definisati i različite nivoe usvojenosti i vladanja tim znanjima, veštinama itd. Drugim rečima, trebalo bi da se zna šta učenik treba da pokaže (koji kvalitet i obim znanja, koju vrstu problema treba da rešava itd.) da bi dobio ocenu.
- q **Razviti novu koncepciju ocenjivanja zasnovanu na obrazovnim standardima i na formativnom ocenjivanju**, u kojoj je naglasak na informativnoj, instruktivnoj i razvojno-motivacionoj funkciji ocenjivanja. Funkcija ocenjivanja može biti davanje završne ocene koja treba da pokaže u kojoj meri je učenik ostvario postavljene standarde nakon završetka određene faze školovanja (sumativna funkcija). Ocena može biti i u funkciji praćenja napredovanja (šta je učenik usvojio, šta mu *ide* teže, šta treba dodatno podržati itd.) kako bi se napravio plan narednih aktivnosti u radu sa učenikom. Definisanjem ishoda obrazovanja nastavnici imaju dobar oslonac da obogate svoju praksu ocenjivanja, koja će biti u funkciji praćenja napredovanja učenika i planiranja nastavnih aktivnosti.

U okviru kognitivne kategorije Bloom razlikuje 6 hijerarhijskih nivoa učenja. To su, počevši od najjednostavnijeg prema najsloženijem spoznajnom domenu:

### 1. Činjenično znanje

Usvajanje činjeničnog znanja je najniži obrazovni cilj. Znanje se definiše kao sećanje na pre naučene sadržaje. Odnosi se na temeljna znanja koja učenik mora steći da bi shvatio smisao predmeta koji uči. To se prisećanje može odnositi na široki raspon sadržaja: od usvajanja

terminologije, preko prisećanja na specifične činjenice, pa sve do sećanja na složene teorije. Sve što treba postići na tom nivou znanja jeste priseliti se određene informacije, koje ne mora značiti i razumevanje. Na primer, učenik treba memorisati, definisati, opisati, označiti, nabrojati, prepoznati.

## 2. Razumevanje

Razumevanje se definiše kao sposobnost razmišljanja o značenju usvojenih činjenica. Ta se kognitivna kategorija znanja može pokazati interpretiranjem naučenih činjenica, sažimanjem, objašnjavanjem ili predviđanjem učinaka ili posledica. Ovaj obrazovni cilj je viši od prethodnog jednostavnog prisećanja na informacije i predstavlja najniži stepen razumevanja. Na primer, za taj nivo znanja u nastavi informatike učenik treba znati interpretirati sintakse, karte, tablice i grafikone, verbalne zadatke prevesti u algoritam, na temelju činjenica predvideti posledice, navesti primer, interpretirati, parafrazirati.

## 3. Primena

Primena se odnosi na sposobnost upotrebe naučenih pravila, zakona, metoda ili teorija u novim, konkretnim situacijama. Na primer, na tom spoznajnom nivou učenik treba znati rešiti informatički problem, ili demonstrirati ispravnu upotrebu neke metode ili postupka.

## 4. Analiza

Na analitičkom nivou znanja učenik mora biti sposoban naučene sadržaje razdvojiti na sastavne delove i razumeti organizacijsku strukturu. Pri tome učenik mora znati odrediti sastavne delove i odnose među njima kao i organizacijske principe. Ovaj je obrazovni cilj viši od nivoa razumevanja i nivoa primene jer je za taj nivo znanja potrebno razumevanje sadržaja i organizacijske strukture materijala. Na primer, na tom nivou učenik mora upoređivati, suprotstavljati, prepoznati neizrečene pretpostavke, razlikovati činjenice od zaključaka, razikovati uzrok od posledice, odrediti relevantnost podataka, analizirati organizacijsku strukturu.

## 5. Sinteza

Sintetizovati znači iz pojedinačnih delova stvoriti novu celinu. Obrazovni cilj u ovom slučaju ističe kreativno ponašanje s naglaskom na formulisanje novih obrazaca ili struktura. Primeri obrazovnih ciljeva sintetičkog nivoa znanja jesu: sposobnost kombinacije, postavljanja hipoteze, planiranja, reorganizacije, predložiti plan eksperimenta na računaru.

## 6. Procena

Procena znači sposobnost svrsishodne procene vrednosti materijala. Procene se moraju temeljiti na tačno definisanim kriterijumima. Obrazovni ciljevi ovog područja su najviši u spoznajnoj hijerarhiji jer sadrže elemente svih prethodnih nivoa uz dodatak sposobnosti procene vrednosti utemeljene na tačno definisanim kriterijumima. Primer obrazovnih ciljeva ovog nivoa znanja jesu: prosuditi primerenost zaključaka iz prikazanih podataka.

Na osnovu ove taksonomije ocenu treba shvatiti kao rezultat upoznavanja, praćenja razvoja i vrednovanje učenikovog:

- q znanja - činjenice, pravila: obim znanja, stabilnost i primenljivost, funkcionalnost, mišljenje (odvajanje bitnog od nebitnog, uočavanje relacija, logičko i kritičko rasuđivanje, kako umeju da koriste stečena znanja u rešavanju problema);
- q umenja - intelektualne i praktične operacije, do određenog nivoa uvežbanosti (usmeno i pismeno iskazivanje znanja, tehnike rešavanja problema, ovladavanje algoritmima, služenje računarskom literaturom i informatičkom opremom itd.) ;
- q navika - npr. jasno i koncizno izražavanje, urednost, sistematičnost, odgovornost, samostalnost u radu; osećaj spremnosti za rešavanje problema na računaru
- q zalaganja;
- q aktivnosti;
- q sposobnosti - logičkog mišljenja, posmatranja, stvaralačkog mišljenja;
- q stavovi (shvatanja) - radoznalost, intelektualno poštenje, ljubav prema istini, kritičnost, samostalno traganje za problemima i nastojanje da se oni reše, naučno pogled na svet, stav prema radu, radnim obavezama, motivi;

odnosno prema oblastima razvoja ličnosti, odnosno komponentama ponašanja:

- kognitivna - sadržajni i metodički elementi
- afektivna - stavovi, navike, sistem vrednosti itd.
- psihomotorna - manipulativna i motorička sposobnost
- socijalna - timski rad, vrednovanje, usaglašavanje, organizacija rada i vremena itd.

"Dati ocenu znači oceniti vrednost nekog rada (znanja) čije je izvođenje proizašlo iz spoja različitih elemenata koji zajedno i istovremeno izražavaju: nivo inteligencije, upornost i volju, posebne sposobnosti, pamćenje, nadarenost ili ono što proizilazi nezavisno od inteligencije, volje, napora i zalaganja - iz uticaja i doprinosa porodične i društvene sredine i dr." [63].

**Norme i kriterijumi ocenjivanja (orjentacione) [69]:**

- r dovoljan (2) - shvata osnovne sadržaje, izlaže i objašnjava uz pomoć nastavnikovih pod pitanja, rešava najjednostavnije zadatke,

nije dovoljno samostalan u primeni znanja, treba da se stalno podstiče na rad

- r **dober (3)** - služi se znanjem, primena u sličnim situacijama, nije dovoljno samostalan u izlaganju i tumačenju, rešava jednostavne zadatke, ne ispunjava na vreme sve obaveze, nije dovoljno uporan
- r **vrlo dobar (4)** - razume programske sadržaje, samostalno izlaže, povezuje ranija sa novim znanjima, osposobljen za primenu znanja u rešavanju zadataka, na vreme svoje obaveze ispunjava, manje samostalan u sticanju novih znanja.
- r **odličan (5)** - savladao sve elemente programa, shvata i tumači navodeći nove i spostvene primere, poznaje uzroke pojava, zna da se služi znanjem u rešavanju zadataka, poseduje visok stepen interesovanja, uporan, tačan, samostalan, koristi literaturu radi samoobrazovanja.

#### Vrste proveravanja:

- q prethodno proveravanje - određivanje predznanja; služi kao parametar planiranja nastave.
- q tekuće proveravanje - svakodnevno, na času; određuje teškoće u savladavanju gradiva, uspešnost organizacije nastave, speten uključenosti učenika u proces nastave; služi korekciji organizacije nastave u toku.
- q završno proveravanje - po završetku određenih perioda nastave ili krajem školske godine (završetak pojedinih kurseva). Utvrđuje nivo usvojenosti znanja i ukupnih rezultata nastave i predstavlja vid kontrole. Mogu biti:
- q tematska proveravanja - po završetku pojedinih nastavnih tema. Najčešće se vrši tematskim pismenim vežbama, kraćeg trajanja.
- q ispiti - prijemni, kvalifikacioni, diferencijalni, godišnji, završni

#### Metode i tehnike proveravanja u nastavi informatike:

- ✚ usmene - teorijska pitanja, problemska pitanja i zadaci, praćenje saradnje u nastavi. U nastavi informatike osećaju se nedostaci: subjektivnost, učenici ne odgovaraju na ista pitanja, neekonomičnost;
- ✚ pismene – testovi, domaći (evaluiira se i redovno donošenje i kvalitet izrade), školski kontrolni i drugi zadaci, seminarski radovi, pismene kontrolne vežbe, pisani radovi pod nadzorom (jedan ili više zadataka, sprečavanje saradnje učenika);
- ✚ praktične - praktični, projekti – grupni ili individualni;
- ✚ kombinovane metode;
- ✚ tekuće praćenje rada i ponašanja učenika na času i izvan (urednost, redovnost itd.);
- ✚ rad učenika u dopunskom, dodatnom radu, računarskim sekcijama;

- ✚ kratko proveravanje (mikroispitivanje) - na završetku časa obrade novog gradiva, radi provere snalaženja, pažnje i sposobnosti učenika da savladaju novo gradivo. Daju se lakši zadaci, kratki, jasni i jednoznačni, daju se suštinska pitanja vezana za datu oblast i kratki odgovori, ali ne daje sliku o znanju stečenom radom i vežbom;
- ✚ zadaci objektivnog tipa - šira nastavna oblast, kratko vreme, neofrmalni testovi znanja, sa otvorenim i zatvorenim pitanjima. Na ocenjivanje utiče kvantitet i kvalitet izrade (učinjene greške i njihov karakter). Zadatke treba bodovati, tako da ukupan broj poena bude broj deljiv sa 10. Delimično urađen zadatak se takođe boduje. Uzeti u obzir da test koji traje 5 minuta (lakši zadaci) i kontrolni zadaci koji traju duže - 20 i više minuta se ne mogu isto tretirati.
- ✚ Elektronsko testiranje.



Primer testa:

**TEST ZNANJA IZ RAČUNARSTVA I INFORMATIKE ZA UČENIKE III  
RAZREDA GIMNAZIJE**

Inicijali učenika:

Pol:

Uspeh iz informatike na polugodištu:

*Uputstvo:*

*U testu postoje četiri vrste zadataka:*

- Ø Zadaci alternativnog tipa. Zaokružite T iza tvrdnje ako smatrate da je ona tačna, odnosno NT ako je netačna. Tačan odgovor se vrednuje 1 poenom.*
- Ø Zadaci višestrukog izbora. Zaokružite sve tačne ponuđene alternative. Tačan odgovor se vrednuje sa 2 poena.*
- Ø Zadaci tipa dopunjavanja. Na liniji iza postavljenog zadatka dopišite Vaš odgovor. Tačan odgovor se vrednuje sa 2 poena.*
- Ø Zadatak iz Pascal-a. Tačnost zadatka se proverava na računaru. Ceo tačan zadatak donosi 10 poena, zadatak u kom postoje sitnije sintaksne greške nosi 5 poena, dok zadatak sa netačnim algoritmom ne dobija ni jedan poen.*

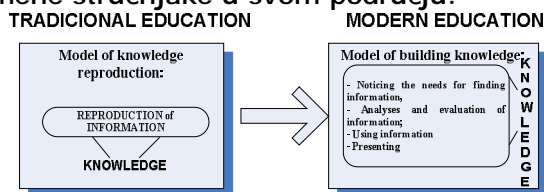
1. Hard disk je vrsta spoljne memorije. T    NT
2. Brzina procesora meri se u \_\_\_\_\_.
3. Jedan KB iznosi \_\_\_\_\_ bajta.
4. Datoteka je:
  - a) Kartoteka programa
  - b) Imenovani skup podataka
  - c) skup podataka
5. Program je skup naredbi programskog jezika kojima se računaru zadaju operacije i redosled njihovog izvršavanja u cilju rešavanja nekog zadatka. T    NT
6. Windows operativni sistem omogućava prenos podataka između raznih aplikacija upotrebom Clipboard-a. T    NT
7. \_\_\_\_\_ nam služi za smeštanje podataka pre brisanja.
8. Koja od navedenih funkcija u Excel-u daje srednju vrednost opsega ćelija:
  - a) SUM (opseg)
  - b) AVERAGE (opseg)
  - c) COUNT (OPSEG)
  - d) COUNTIF(opseg,uslov)
9. Footer je zaglavlje teksta. T    NT
10. Pascal je proceduralni programski jezik. T    NT
11. Za algoritam u kome se koraci ređaju jedan za drugim kažemo da ima:
  - a) razgranatu strukturu

- b) linijsku strukturu
  - c) cikličnu strukturu
  - d) ponavljajuću strukturu
12. Naredba \_\_\_\_\_ je naredba uslovnog grananja.
13. Zaokruži tačno napisan Pascal izraz:
- a) WRITE (Unesi prvi broj)
  - b) Niz :ARRAY[1..M] of INTEGER
  - c) FOR i:= 1 to i:=n
  - d) VAR k,j,l:= REAL
14. Zaokruži naredbe razgranate programske strukture:
- a) IF...THEN...ELSE
  - b) CASE
  - c) SQRT
  - d) WHILE...DO
15. Prilikom izvršavanja naredbe:  
X:= 10 MOD 3,  
rezultat je X=\_\_\_\_\_.
16. Napisati program u Pascal-u za izračunavanje proseka ocena učenika jednog razreda iz informatike (uspeh izraziti sa dve decimale).

## 9. ELEKTRONSKO UČENJE

### 9.1. DEFINICIJE I SHVATANJA ELEKTRONSKOG UČENJA

Savremeno obrazovanje zahteva transformaciju "tradicionalnog modela reprodukcije znanja" u model "aktivne izgradnje znanja", gde su nastavnici i učenici partneri u zajedničkom delovanju na izgradnji baze znanja koju treba usvojiti. Pogrešan prilaz korištenju računara u nastavi je stav da je pružanje informacija učenicima isto što i davanje znanja. Ono što novo doba nameće samo po sebi je ono što se u svetu naziva "Life Long Learning" gde je aktivni pojedinac prinuđen da individualno transformiše prikupljene informacije u znanje. Tome ga treba naučiti, i to ne samo da samostalno nalazi informacije, nego i da upravlja njima, analizira ih i pretvara u korisno znanje. Uloga nastavnika u školi samim tim postaje nešto drugačija: on više nije centar učionice u kojoj se odvija frontalna nastava već saradnik, instruktor ili "trener" koji pomaže učenicima da uče na svoj način i uspešno prerade informacije u znanje. Osnovni je zadatak nastavnika jeste naučiti učenike kako učiti, drugim rečima stvoriti informacijski pismene učenike, odnosno buduće informacijski pismene stručnjake u svom području.



Slika 1.

Informacijski pismena osoba razume ulogu računara kao saradnika u procesu traženja i obrade informacija, ali je isto tako svesna kako uspešnost tog procesa zavisi najviše od nje same, a ne od tehnologije koju koristi [1].

U ovom tehnološko didaktičkom momentu pojavljuju se novi, različiti nazivi za otvorene, fleksibilne kao i raspodeljene aktivnosti u procesu učenja i poučavanja:

- Elektronsko učenje (E learning)
- Web utemeljeno učenje (Web Based Learning)
- Web utemeljena nastava (Web Based Instruction)
- Vežbanje utemeljeno na Internetu (Internet Based Training)
- Raspodeljeno učenje (Distribute Learning)
- Napredno raspodeljeno učenje (Advanced Distributed Learning)
- Udaljeno učenje (Distance Learning)
- On-line učenje (On-line Learning)
- Mobilno učenje (Mobile Learning)
- Upravljanje učenjem (Remote Learning)

Od svih nabrojanih naziva nekako je u svetu opšte prihvaćen naziv E učenje jer ono najopštije obuhvata paradigme učenja utemeljenih na elektronskoj tehnologiji, a opet obuhvata sve ono što se primenjuje u domenu razvoja primene računarskih tehnologija u procesu učenja i poučavanja, tako da taj naziv obezbeđuje i istorijsku dimenziju razvoja obrazovnih sistema.

Elektronsko učenje možemo shvatiti najjednostavnije kao „proces transfera znanja i veština preko mreže uz korišćenje računarskih aplikacija i okruženja u procesu učenja“. Te aplikacije i procesi obuhvataju učenje preko Web-a, preko računara, u digitalnim učionicama, kao i digitalnu kolaboraciju sa drugim učesnicima u nastavi. Sadržaji se prenose preko Interneta, intraneta, video konferencijskim sistemima audio i video traka, satelitske televizije i CD-ROM-a. Tehnološki gledano elektronsko učenje obuhvata niz oblasti Web ineligenije kao što je primena informacionih sistema na Web-u, ontološko inženjerstvo, Semantički Web, interakciju čoveka i računara i računarskih medija, upravljanje informacijama na Web-u, pretraživanje i otkrivanje informacija i znanja na Web-u, Web agente, autonomne sisteme agenata, Web mining, kao i izgradnja novih tipova aplikacija [2].

## 9.2. PEDAGOŠKE KARAKTERISTIKE ELEKTRONSKOG UČENJA

Kakve promene i mogućnosti donosi E učenje u pedagoškom smislu?

1. **Fleksibilnost vremena i mesta pohađanja nastave.** Dok je u tradicionalnom sistemu obrazovanja geografska podudarnost bila nužnost obavljanja nastave, danas je to sasvim nebitan detalj.

Nije nužno da su svi učesnici u procesu obrazovanja na istom mestu i u isto vreme. Razlikujemo nekoliko vrsta izvođenja nastave s obzirom na vreme i mesto:

- isto vreme, isto mesto (klasične učionice sa multimedijalnim prezentacijama)
- isto vreme, različita mesta (videokonferencije, sobe za ćaskanje [chat rooms])
- različita vremena, isto mesto (radne stanice, oglasne ploče [eng. bulletin boards])
- različita vremena, različita mesta (elektronska pošta, mrežni forumi, video konferencije, 'shared' baze podataka, individualna mrežna mesta za učenje)

2. **Interaktivnost u komunikaciji:** učenik - učenik; učenik - nastavnik; učenici - nastavnik. Da bi e-učenje bilo uspešno, mora omogućiti nekoliko načina komunikacije:

- **diskusioni forumi i brza razmena podataka,**
- **elektronska pošta - osobno obraćanje**

- audio komunikacija
- bogatstvo simulacija i animacija

3. Individualan pristup učenicima. Usmerenost na polaznika (pogodan za obrazovanje odraslih), insistiranje na razvijanju mišljenja, sticanju novih veština. Osnovna karakteristika e učenja je visok stepen individualizacije nastave. Premeštanje učenika iz grupe u klasičnoj učionici, gde je neko tiši neko glasniji, neko brže napreduje, neko sporije, pred monitor računara u njegovom prirodnom okruženju predstavlja korenitu promenu u obrazovnoj filozofiji. Apsolutno su drugačije psihološke, didaktičke i metodičke okolnosti. Tempo i dinamika rada se prilagođava individui, količina informacija u jedinici vremena takođe, spoljne smetenje su svedene na minimum. Naravno, ovo važi ipak za više stadijume školovanja (visoko obrazovanje).

4. Visok stepen motivisanosti za ovakav vid nastave. U gore pomenutom istraživanju došlo se do potvrde početne podhipoteze da nastava pomoću računara izaziva veći stepen motivisanosti učenika za rad na času.\*\*\*

Na osnovu svega navedenog analize stranih iskustava, mogu se sistematizovati neke prednosti elektronskog učenja:

- **Nije bitno vreme i mesto odvijanja nastave**

Pojednostavljuje se znatno distribuiranje podataka potrebnih za učenje, ali i druge važne podatke. Korisnici elektronskog učenja (studenti i učenici) mogu pristupiti tim materijalima s mesta i u vremenu koje njima najviše odgovara, na primer: od kuće, s fakulteta.

- **Brzo prilagođavanje studenata na ovakav vid učenja**

Kod ovakvih rešenja studenti se ne boje da će pogrešiti već slobodno istražuju i isprobavaju sva rešenja., a razliku od klasičnog učenja s instruktorom, gde često postoji strah od greške.

- **Konzistentnost podataka**

Svim učesnicima u sistemu omogućava se uvid u jednak materijal. Na taj se način izbegava opasnost da je dio studenata pristupio delu gradiva, a drugi deo studenata nije. Sigurno je da će svi korisnici videti isti materijal na isti način.

- **Mogućnost merenja efikasnosti učenja**

Jedan od standarda elektronskog učenja ukazuje na neizostavnost praćenja postignuća korisnika. Na ovaj način se može tačno i jednostavno videti koliko je vremena utrošeno na učenje, a daljim se promatranjem može videti koliko se povećala produktivnost.

- **Smanjenje troškova učenja**

Prema podacima stranih organizacija (primer: Brandon-Hall.com, koja meri uspešnost studenata koji koriste računar za učenje) ovakav način učenja ostvario je 40-60% uštede kod velikih kompanija. Prema istraživanju, samo je IBM ostvario uštedu od gotovo 200 mil. USD u jednoj godini korištenjem učenja pomoću računara .

- **Individualizacija učenja**

Student ili može pratiti gradivo onim tempom koji mu odgovara, dinamikom koja mu odgovara, i na način koji prilagođava sam sebi. Ovde

nema opterećenja koje postoji kod klasičnog učenja s instruktorom u grupi gde se pojedinac mora prilagođavati grupi.

- **Bolje pamćenje sadržaja**

Prema istraživanju Research Institute of America utvrđeno je da 33 minuta nakon završetka kursa s instruktorom u jednoj celini studenti pamte oko 58% materijala koji je bio obrađen na kursu. Do sledećeg dana pamte oko 33%, a tri sedmice nakon kursa pamti se oko 15% stečenog znanja. Učenje u manjim celinama pridonosi dužem i kvalitetnijem pamćenju materijala. Dok kod instruktora studenti pamte oko 58% materijala, ovde se pamti od 25- 60% materijala na duže

- **Ušteda**

Veća količina zapamćenog materijala znatno pridonosi i isplativosti ovakvog načina učenja. Prema časopisu Training Magazine, korporacije ostvaruju uštedu od 50 do 70% zamenom učenja s instruktorom učenjem pomoću računara.

### 9.3. KLJUČNA PITANJA ZA NASTAVNIKA

Nastavnik predstavlja svakako jednu od ključnih tački u procesu elektronizacije nastave, i od njegove umešnosti umnogome zavisi uspešnost implementacije takvih sistema. U ovom momentu treba vršiti pripremu nastavnika za njihovu buduću, nešto izmenjeniju ulogu u nastavnom procesu gde on postaje kreator, dizajner i koordinator funkcionisanja elektronske nastave. Koji su moduli kompletnog sistema za elektronsko učenje?

#### Kako motivisati autore da predaju svoje nastavne materijale?

- Elektronsko učenje edukatorima donosi mnoge prednosti. Njihova predavanja moguće je, u takvim sistemima, pratiti u celom svetu, dok su oni kod svojih kuća i pripremaju nove materijale. Tradicionalna nastava "vezana" je za određene vremenske periode, kada je početak, a kada završetak nastave. Sada, to nije ni od kakvog značaja, jer se učiti na daljinu može bilo kada, u bilo koje doba dana. Isto tako, edukatori, nisu opterećeni brojem učenika koji se nalaze u učionici i ne moraju da vode računa o njihovoj disciplini.

#### 2. Kako usmeriti korisnika na sadržaje koji su od značaja za njegovo vaspitanje?

- Novi sistem nastave, putem hiperlinkova, može korisnika na navede na pogrešan put. Stoga mu je potrebno donekle ograničiti kretanje i motivisati da se "kreće" kroz materijale koji su mu potrebni za, npr. uspešno polaganje ispita. Pre svega, treba pedagoški oceniti kurseve koji se "nude" na Internetu.

#### 3. Kako predstaviti sadržaje?

- Autorima će biti potrebna velika pomoć da bi se nastavni sadržaji adekvatno predstavili na Internetu. Ovde je potrebno uskladiti nastavne sadržaje novim tehnologijama, što može predstavljati veliku teškoću kako autorima nastavnih sadržaja, tako i administratorima sistema elektronskog učenja, jer je osim "pisanog materijala" sada potrebno

pronaći i uključiti slike, audio zapise, video zapise, simulacije... Isto tako, potrebno je shvatiti da se nove tehnologije tako brzo usavršavaju da je potrebno konstantno osavremenjavanje nastavnih sadržaja.

#### 4. Koje metode koristiti za kreiranje sistema elektornskog učenja?

- Internet nudi mnogo mogućnosti za kreiranje sistema elektornskog učenja, u vidu savremenih softverskih alata. Ali, kako izabrati najbolji, ili ono bar svrsishodan? Potrebno je pronaći alate od kojih neće zavisiti usvajanje sadržaje, ni to da li će korisnici moći da prime sve relevantne informacije na adekvatan način, što znači, da ga tehničke mogućnosti, nikako ne smeju sputavati pri usvajanju nastavnih sadržaja. U sklopu projekta "Sistem elektornskog učenja (UND)" na Tehničkom fakultetu "Mihajlo Pupin", u Zrenjaninu sistem je baziran na Internet tehnologijama uz korišćenje multimedijalnih obrazovnih softverakoristi se ASP tehnologija.

#### 5. Kako kvalifikovati uspehe studenata?

- U sistemu kreditiranja, veoma je važno uskladiti načine ocenjivanja u svim institucijama na kojima se sprovodi elektornsko učenje. Potrebno je kreirati tako povezane sisteme, da je moguće dobiti sve potrebne informacije o položenim ispitima studenata, bilo gde da su usvajali sadržaje. U modelu "Elektornsko učenje" provera znanja studenata vršiče se putem testova koji će biti prilagođeni svim nastavnim predmetima. Isto tako, problem je kako proveriti identitet korisnika.

#### 6. Da li korisnici imaju dovoljno predznanja za elektronsko učenje?

- Mora se proveriti spremnost korisnika da koriste, ne samo računare, nego i Internet kao sredstvo za usvajanje nastavnih sadržaja. Ako se ustanovi da korisnici nemaju dovoljno spretnosti za upotrebu računara, potrebno ih je obučiti, a kasnije im i omogućiti upotrebu Interneta.

#### 7. Gde postaviti nastavne sadržaje?

- Za administratore sistema elektornskog učenja, značajno je pitanje opreme koja im je dostupna prilikom postavke sistema elektornskog učenja. Takođe, značajno pitanje je i na koju adresu postaviti nastavne sadržaje, da bi korisnicima iz celog sveta, nastavni materijala bili lako i brzo dostupni.

Ukratko ključni problemi pri kreiranju sistema elektornskog učenja javljaju se u sledećim sferama:

1. kvalitet instrukcija i nastavnih sadržaja koji se mogu naći na Internetu,
2. troškovi,
3. mogućnosti kreatora, korisnika i administratora.

#### 13. Pitanja standardizacije.

Problem predstavljaju nestandardizovani modeli podataka, nestrukturirani sadržaji kao i nekompatibilnost obrazovnih platformi. Naime, obrazovni sadržaji oblikovani u jednom sistemu sasvim su

neupotreblijivi ostalim, njemu nekompatibilnim sistemima. Zbog svega toga postoji potreba za standardizacijom i evaluacijom E učenja. To je složen proces koji se događa na nekoliko nivoa i koji obuhvata brojne aspekte koje treba razmotriti. U procesu eObrazovanja načini za verifikaciju i evaluaciju elektronskih publikacija su jedan od važnih segmenata za uspješnu primjenu eLearning-a na našim prostorima i predstavlja jedan važan proces koji zahtjeva puno rada i istraživačkih aktivnosti<sup>1</sup>

#### 9.4. Menadžment E učenja

Nastavnici mogu kreirati polazne strane za svoje nastavne predmete gde mogu uključiti sadržaje, vežbe, referentnu literaturu, kao i veze ka informacijama koje se nalaze na WWW, a koje mogu biti korisne studentima. Takođe se mogu dodati veze ka katalogima i bibliotekama. Stranice posvećene predmetu daljinskog učenja mogu sadržati i diskusione liste, kao i forme sa upitima i forme za slanje pomoću elektronske pošte.

Web strane posvećene učenju na daljinu treba da pomognu studentima da pronađu potrebne informacije o kursu, nauče materijal i da se uvedu u tematiku kojom se bavi kurs. Web strane dizajnirane na odgovarajući način treba da pomognu razmišljanje, diskusije i aktivno učestvovanje studenata u procesu učenja na daljinu.

Elementi koje treba uključiti u Web strane posvećene kursu su:

- *Informacije o kursu i predavaču* – Naziv kursa, radno vreme predavača, informacije o štampanom materijalu, pregled kursa, pravila ocenjivanja.
- *Komunikacija grupe* – Pristup e-mailu predavača, diskusiona grupa za komunikaciju student – student, forme za izveštavanje o problemima.
- *Zadaci i testovi* – Distribucija zadataka i testova za *on line* popunjavanje i predaju, pregled rešenja, *tips and tricks*, najčešće postavljana pitanja (*frequently asked questions*, FAQ).
- *Materijal za nastavu* – Lekcije dostupne u vidu Web strana i fajlova za download.
- *Demonstracije, animacije, video, audio* – Uključiti materijal koji se ne može prezentovati u klasičnom tekstualnom formatu.
- *Referentni materijal* – Lista materijala u štampanoj ili elektronskoj formi koji nadopunjuje udžbenike. Da bi se izbegli problemi sa zaštitom autorskih prava, ovi članci bi trebali da budu u javnom vlasništvu. Kao dodatak mogu se pružiti veze ka ostalim stranama na Internetu koje pokrivaju ovu temu, sličnim kursevima koji su dostupni na Internetu, univerzitetnoj biblioteci, i ostalim resursima koji mogu upotpuniti kurs [7].

Internet, za razliku od "tradicionalnih" dokumenata (koji su uglavnom linearne ili sekvencijalne strukture) podržava više načina kretanja – "navigacije" kroz dokumente. Korištenjem *hypertext-a* korisnik može

---

<sup>1</sup> doc. dr Andrej Tibaut



dokumentu pristupiti na tradicionalan – lineran način iščitavanja ili pak korištenjem linkova unutar dokumenta može se povezati s drugim site-ovima, slikama, audio file-ovima i mogućnost naknadnog vraćanja na navedeni dokument.

Nekontrolisanim korištenjem, pak, *Hypertext* strukture može doći do "korisničke dezorijentacije", i preopterećenosti informacijama. Ta opasnost, i sa druge strane veliki stepen individualnosti u učenju su osnovni razlozi zašto bi nastavnici trebali pribegavati ovoj tehnologiji pri pravljenju materijala za učenje na e način. Psihološko - pedagoška opravdanja za korištenje *Hypertext* strukture jesu:

- povećana je odgovornost studenata u usmeravanju učenja,
- smanjena je kontrola nad time kako se materijali koriste,
- potrebno je predvideti sve moguće navigacijske delove kako bi se kreirao materijal koji bi usmerio korisnike na različite pristupe dokumentu,
- povećana potreba za slaganjem fragmentiranih informacija kako bi se redukovala informacijska preopterećenost,
- povećana potreba za multimedijalnim elementima kako bi se privukla i zaokupila studentska pažnja, tj. kako bi sadržaj bio primeren studentima sa različitim stilovima učenja,
- verovatnost da se studenti više neće vraćati na prvobitnu adresu nakon što ih linkovi preusmere na drugi sajt.
- Internet materijali mogu imati različite karakteristike od tradicionalnih izvora informacija:
  - sadržaj je aktuelan i dinamičan,
  - sadržaj može biti iz primarnog izvora,
  - izvori se mogu prezentovati na različite načine,
  - informacijom je jednostavno manipulirati,
  - studenti mogu on line učestvovati,
  - sadržaj je dostupan za čitanje.

Dok Internet potpomaže individualno učenje, istraživanja pokazuju da posredstvom nastavnika ta interakcija u stvarnom vremenu povećava efikasnost i upotpunjuje kurseve na daljinu. Studentima je potrebno usmerenje, a to je povratna informacija od strane instruktora ili mogućnost ostvarivanja diskusije sa kolegama. Bez interaktivnosti i povezanosti s ostatkom sveta, obrazovanje na daljinu postaje bezlična i veštačka, neprirodna forma učenja.

## 9.5. ORGANIZACIJA OBRAZOVNOG SADRŽAJA ZA ELEKTRONSKO UČENJE

Proces pripreme i izdavanja nastavnog materijala za potrebe sistema za elektronsko učenje treba i mora biti organizovan tako da materijal može biti lako nađen, preuzet i korišten od strane korisnika sistema, dakle "učenika".

Osnovni problem u procesu uvođenja elektronskog učenja jeste i nedostatak kompatibilnosti među platformama: kursevi razvijeni za određeni sistem ne mogu se lako uklopiti u slične sisteme drugih proizvođača. Razvoj sadržaja je zadatak koji iziskuje velik broj pomoćnih

sredstava. Čak i kada su okviri predavljanja sadržaja ( npr. HTML) prilagođavanje sadržaja se gotovo uvek moraju prerađivati kako bi se ti sadržaji uklopili u logiku nove platforme. U većini slučajeva organizacija i isporuka sadržaja su usko povezane sa logikom platforme. Kako bi se rešila ova situacija poslednjih godina predloženo je nekoliko rešenja za omogućavanje razmene sadržaja. Standardi o strukturi sadržaja će omogućiti pojavu autorskih alata nezavisnih od platforme sa odgovarajućim prednostima kako za dobavljače tako i za korisnike obrazovnih sadržaja. Naime, kako bi se kurs preneo iz jednog sistema u drugi potrebno je preneti sve elemente tog kursa (lekcije, testovi, simulacije,...) zajedno sa pripadajućim "metapodacima". S druge strane, na toj novoj platformi mora se ponovo stvoriti struktura polaznog kursa.

AICC-ov odbor za učenje uz pomoć računara doprineo je standardizaciji strukture kurseva svojim "**Smernicama za interoperabilnost**" (Guidelines for Interoperability [8]). Prema AICC-u delovi kursa koji se mogu prenositi kako bi definisali strukturu kursa definisani su kao elementi strukture. Postoje dva tipa elemenata strukture:

- Jedinice pridruživanja, najmanji obrazovni elementi koji semogu prezentovati učeniku/studentu (npr. HTML stranica, simulacija, test ).
- Blokovi (eng. blocks) koji grupišu jedinice pridruživanja i druge blokove.

Postoji još jedan element, a to je cilj koji se koristi za definiciju uslova kursa. Jedinice pridruživanja, blokovi i ciljevi su elementi kursa. Ova specifikacija je nezavisna od broja elemenata strukture kursa tj. moguće je dodati neograničeni broj blokova strukturi. AICC je ponudio referentnu strukturu sa 10 nivoa (Tabela 1.):

| Nivo | Ime                                | Opis                                                                                                                                           |
|------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Curriculum<br>Kurikulum            | Skup srodnih kurseva                                                                                                                           |
| 2    | Course<br>Kurs/predmet             | Jedinica poučavanja. Cilj kursa predstavlja ono što bi student trebao znati kako bi izvršio niz veština ili savladao određenu količinu znanja. |
| 3    | Chapter/poglavlje                  | Smisljena podela kursa. Skup poglavlja ili lekcija.                                                                                            |
| 4    | Subchapter/podnaslovi<br>poglavlja | Smisljena podela poglavlja. Skup lekcija ili modula.                                                                                           |
| 5    | Module/modul                       | Logički skup lekcija (jedna ili više).                                                                                                         |
| 6    | Lesson/lekcija                     | Jedinica poučavanja koja je logična podela poglavlja, podpoglavlja.                                                                            |
| 7    | Topic/sadržaji lekcije             | Logična podela lekcije.                                                                                                                        |

|    |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8  | Sequence/sekvenca lekcije | Deo lekcije gde veliki deo prikazanih slika ostaje nepromenjen dok lekcija napreduje. Svaka studentova interakcija ili aktivnost vezana uz lekciju ima vizualni prelaz (visual carry-over) iz prethodne aktivnosti (visual inertia). Sekvence su obično razdvojene praznim ekranom. |
| 9  | Frame/Screen              | Smisljena vizualna predstava nekog pojma i svaka interakcija vezana uz nju. Sadržaj jedne prezentacije koja se pojavi u jednom trenutku tokom lekcije.                                                                                                                              |
| 10 | Object                    | Deo ekrana ili okvira. Jednostavni objekti mogu biti grafički, tekstualni ili logički. Grafički i tekstualni objekti imaju attribute prikaza, a logički attribute ponašanja.                                                                                                        |

Tabela 1. [9]

## 9.6. Izvođenje E nastave



## **PRILOG 1**

---

### **NASTAVNI PLAN I PROGRAM ZA PREDMET RAČUNARSTVO I INFORMATIKA ZA GIMNAZIJE**

*IZVOD IZ SLUŽBENOG GLASNIKA REPUBLIKE SRBIJE –  
PROSVETNI GLASNIK*

#### **RAČUNARSTVO I INFORMATIKA**

**(gimnazije)**

##### **Cilj i zadaci**

Cilj nastavnog predmeta računarstvo i informatika je sticanje osnovne računarske pismenosti i osposobljavanja učenika za korišćenje računara u daljem školovanju i budućem radu.

Zadaci nastave računarstva i informatike su:

- upoznavanje unutrašnje organizacije savremenih računarskih sistema i načina izvršavanja programa;
- ovladavanje matematičkim i fizičkim osnovama čuvanja, obrade i prenošenja velikog broja podataka;
- ovladavanje znanjima o tehnološkom razvoju računarskih sistema i o najvažnijim funkcijama operativnih sistema;
- osposobljavanje za primenu algoritamskog načina razmišljanja;
- upoznavanje različitih tipova podataka, strukture podataka i shvatanja njihovog značaja;
- sticanje celovite slike o mogućnostima primene savremenih računarskih sistema;
- osposobljavanje za izgradnju kritičkog stava o prednostima i nedostacima različitih primena računara.

##### **Prvi razred**

**(0+2 časa nedeljno, 70 časova godišnje)**

##### **Sadržaji programa**

##### **1. Računarstvo i informatika (4)**

**Predmet izučavanja, Informatika i društvo. Istorijat**

## 2. Računarski sistem (16)

### a. Struktura računarskog sistema

### b. Hardver

Procesori (mikroprocesori). Magistrale. Memorije. Periferijski uređaji i interfejs. Povezivanje hardverskih komponenti (konfiguracije sistema).

Struktura PC-a. Kućište (matična ploča, razne vrste kartica, hard-disk, disketna jedinica, CD-jedinica), monitor, tastatura, miš. Periferijski uređaji (štampač, modem, skener,...)

### c. Softver

Osnovni pojmovi i karakteristike.

Operativni sistemi. Funkcije operativnih sistema. Razvoj operativnih sistema. Karakteristike savremenih operativnih sistema.

Razvojni softver. Prevodioi i interpretatori. Razvojna okruženja.

Aplikativni programi (tekst-procesori, radne tabele, grafički paketi, sistemi za upravljanje bazama podataka, igre,...).

Uslužni programi.

Licence. Zaštite. Virusi.

## 3. Grafičke operativne sredine (18)

Osnovni pojmovi i karakteristike. Prozor (delovi prozora i njihova uloga, miš, sličica (ikona), padajući (skačući) meni.

Pokretanje aplikacija u grafičkom radnom okruženju. Korišćenje miša. Rad sa prozorima.

Unos i editovanje teksta (kretanje kroz tekst, brisanje, zamena, čuvanje teksta, rad sa blokovima, pretraživanje i zamena).

Startovanje nekih osnovnih aplikacija (igre, Calculator, Paint,...). Istovremeno izvršavanje više aplikacija i prelazak iz jedne u drugu. Prelazak u DOS i izvršavanje DOS aplikacija.

Rad sa diskovima i datotekama.

#### 4. Obrada teksta (22)

Osnovni pojmovi (pasus, margina, zaglavlje, podnožje).  
Struktura teksta.

Principi daktilografije, podešavanje radnog okruženja,  
priprema za pisanje.

Unošenje teksta. Čuvanje teksta. Zatvaranje datoteke.  
Završetak rada.

Učitavanje dokumenta i izmena u dokumentu.

Rad sa blokovima (kopiranje, isecanje, lepljenje). Rad sa više  
dokumenata.

Oblikovanje dokumenta (izmena fonta, poravnanje,  
nazubljivanje).

Nabrajanje u tekstu. Fusnote.

Obeležavanje stranica. Kreiranje zaglavlja i podnožja.

Rad sa tabelama.

Umetanje slika u tekst.

Štampanje dokumenta.

#### 5. Računarske komunikacije (6)

Načini kominikacije između računara. Računarske mreže.

Internet i Intranet. Rad sa čitačima Interneta. Elektronska  
pošta.

#### 6. Multimedijske aplikacije (4)

Korišćenje multimedijских aplikacija.

Korišćenje CD-a sa knjigama, enciklopedijama, atlasima...

### **Drugi razred**

(60 časova vežbi godišnje)

Sadržaji programa

#### 1. Obrada crteža na računaru (12)

Osnovni pojmovi (predstavljanje crteža pomoću računara,  
grafičke jedinice).

Projektovanje crteža. Priprema za crtanje.  
Crtanje osnovnih grafičkih elemenata.  
Objekti. Rad sa grafičkim elementima. Slojevi (nivoi).  
Transformacije objekata.  
Globalni pregled crteža.  
Korišćenje teksta u grafičkom okruženju.  
Štampanje crteža.

## 2. Obrada slika na računaru (9)

Osnovni pojmovi (predstavljanje slika u računaru, skeneri).  
Osnovni formati slika (BMP, JPG, ...).  
Biblioteke gotovih slika.  
Osnivna obrada slika.  
Skeniranje.

## 3. Izrada prezentacija (9)

Pojam i osnovni elementi prezentacije (dijaprojektor, slajdovi, grafoskop).

Priprema i dodavanje tekstualnog dela prezentaciji.  
Priprema i dodavanje netekstualnog dela prezentaciji:  
Grafika  
Zvuk. Osnovni formati zapisa zvuka (WAV, MP3, MIDI, ...).  
Video i video formati (AVI, MPEG, MOV, ...).  
Prikazivanje prezentacija.

## 4. Internet (12)

Prezentacije na Internetu. Specifičnosti prezentacije na internetu. Home Page. Portali. E-poslovanje. Hipermedija.

Pretraživanje na internetu. Indeksiranje dokumenata. Pretraživači (Pretraživačke internet mašine) i njihovo korišćenje.

Alati za izradu prezentacije. Izrada sopstvenih prezentacija.

## 5. Rad sa tabelama (18)



Osnovni pojmovi (tabelarno uređeni podaci, veze među podacima, veze između podataka i njihove grafičke predstave). Osnovni pojmovi o programima za rad sa tabelama.

Unošenje podataka u tabelu.

Manipulacije podacima.

Transformacije tabele.

Formatiranje tabele.

Adrese ćelija. Reference. Imena.

Formule.

Funkcije.

Automatsko unošenje serija podataka.

Grafičko predstavljanje podataka. Kreiranje grafikona. Izmene u grafikonu.

Prethodni pregled tabele i grafikona. Štampanje.

### **Treći razred**

(1 čas nedeljno, 36 časova godišnje i 30 časova vežbi)

#### **Sadržaji programa**

#### **1. Algoritmi i programiranje (12+8)**

Slogovi.

Koncentrični ciklusi.

Opis i testiranje algoritama pretraživanja i sortiranja.

Datotečki tip. Otvaranje i zatvaranje datoteka. Tekstualne datoteke. Osnovne operacije s datotekama.

Osnovni elementi Pascal-a: dvodimenzionalni nizovi; korisnički tipovi.

#### **2. Radne tabele (4+14)**

Obeležavanje i adresiranje ćelija. Kretanje. Unošenje podataka. Formiranje tabele i čuvanje. Korišćenje raznih ugrađenih funkcija. Rad sa redovima i kolonama. Štampanje. Grafikoni.

#### **3. Baze podataka (12+8)**

Pojam baze podataka. Entiteti, atributi, podaci, ključevi, informacija, skladištenje (čuvanje) podataka. Slogovi. Polja. Načini pristupa datotekama. Vrste baza podataka. Veze između podataka, relacija; relaciona algebra. Kreiranje jednostavne baze podataka. Sortiranje i pretraživanje. Elektronski formulari za unošenje. Štampanje izveštaja.

#### 4. Informacioni sistemi (8+0)

Pojam informacionog sistema.

Vrste informacionog sistema.

Informacioni sistem i poslovni sistem.

Projektovanje informacionih sistema.

Standardizacija elektronske razmene podatak (EDI).

Elektronska trgovina i elektronsko bankarstvo.

Mega-informacioni sistemi i rezervacioni sistemi.

Razvoj informacionog sistema na nacionalnom nivou – videoteks.

### Četvrti razred

(1 čas nedeljno, 36 časova godišnje i 30 časova vežbi)

#### Sadržaji programa

##### 1. Algoritmi i programiranje (8+12)

Procedure.

Metodologija projektovanja, pisanja i održavanja programa.

Specifikacija zahteva. Razumevanje problema. Dekomponovanje problema na manje potprobleme.

Projektovanje složenijeg programa. Pisanje. testiranje. Dokumentacija i održavanje.

##### 2. Nove informacione tehnologije (4+10)

Animacija. Muzički programi. Integracija teksta, slike i zvuka. Hipertekst i multimedija.

3. Elementi veštačke inteligencije i oblasti primene računara (8+0)

Ekspertni sistemi. Predstavljanje znanja. Robotika. Opis nekih oblasti u kojima se primenjuju računari, kao i opis načina njihove primene.

Kreiranje ekspertnih sistema.

4. Upoznavanje sa nekim drugim gotovim programima (6+8)

Matematički programi.

Numerička izračunavanja. Simbolička obrada. Crtanje grafika funkcija.

5. Informatičke tehnologije i društvo (6+0)

Uticaj informatičkih tehnologija na dostupnost podataka, ekonomičnost, produktivnost i kvalitet odlučivanja.

Zaštita podataka, softvera i privatnosti.

Informatičke tehnologije i globalizacije.

## **PRILOG 2**

---

### **PRIMER OBRADE NASTAVNE TEME**

#### **PRIPREMA ZA ČAS**

Naziv predmeta: Računarstvo i informatika

Škola: Gimnazija

Razred III

Tematska celina: Algoritmi i programiranje

Nastavna jedinica: Naredba ciklusa REPEAT

#### **Ciljevi i zadaci nastavne jedinice:**

**Cilj:** Sticanje osnovnih znanja o iteraciji REPEAT...UNTIL kao što su struktura algoritma, sintaksa i način upotrebe

**Obrazovni zadaci:** Osposobiti učenike da primenjuju teorijska znanja o cikličnim programima i o naredbi REPEAT na konkretnim zadacima koji će se rešavati na času.

#### **Vaspitni zadaci:**

Razvijanje logičkog načina mišljenja i zaključivanja;

Razvijanje motoričkih sposobnosti, preciznosti i kvalitetnog rada na računaru kod učenika;

Sticanje novih znanja i iskustva;

Podsticanje kreativnosti i problemskog načina razmišljanja.

**Specijalni zadaci:** Razvijanje sposobnosti učenika ka korišćenju kibernetičkih metoda: apstrahovanja, problemska metoda.

**Tip časa:** Obrada novog gradiva

**Nastavne metode:** Verbalno tekstualna, aktivne metode: analoška, problemska, projektna.

**Nastavni oblici:** Rad u grupama

**Nastavna sredstva:**

resursi modela Računarske učionice,

softver Pascal 36

nastavni listić sa zadatim problemom.

**Korelacija sa drugim predmetima:** Engleski, matematika

**Literatura:**

za nastavnike:

Nikola Klem, Udžbenik za nastavu Računastva i informatike

Stephen O Brien: Turbo Pascal 6.0. Mikro knjiga Beograd, 1991.

Milan Čabarkapa, Nevenka Spalević: Metodička zbirka zadataka iz programiranja sa rešenjima u Pascal, u Sova – Novi Beograd, 1997.

za učenike:

Udžbenik za nastavu Računarstva i informatike, Nikola Klem.

### ARTIKULACIJA NASTAVNOG ČASA:

1. Preparativni deo časa           5 min  
  isticanje cilja časa  
  priprema timova
2. Operativni deo časa           30 min  
  postavka problema i rešavanje na životnom primeru  
  rešavanje problema algoritmom  
  obrada sintakse naredbe REPEAT  
  ponuda odgovarajućeg rešenja u softveru «Pascal 36»
3. Verifikatorni deo časa       10 min  
  sistemizacija novo naučenog gradiva  
  zadavanje problema koje će učenici sami rešiti na sledećem času

### REALIZACIJA ČASA

#### 1. Preperativni deo časa

Organizacija učenika u timove, u zavisnosti od mogućnosti učionice. Organizacija učionice po modelu «Računarska učionica». Idelan raspored je po dva učenika za jednim računarem.

Cilj časa je da naučimo kako da pomoću programskog jezika Pascal rešimo određene probleme koje u sebi nose specifične zahteve. Specifični zahtevi o kojima se govori jesu zahtevi da se određene akcije u zavisnosti od ispunjenja postavljenog uslova ponove više puta. Takav problem se u programiranju u Pascal-u rešava naredbom REPEAT.

#### 2. Operativni deo časa

### Aktivnost nastavnika

Podeliti nastavni listić sa zadatkom:

«Zadatak: Numeriši stranice tvoje sveske počevši od prve, zaključno sa poslednjom.»

Koje su naše mentalne i fizičke operacije dok rešavamo ovakav problem?

**Očekivani odgovor (koji učenici verbalno daju):**

1. Uzimam svesku i olovku
- 2.. Numerišem stranu.
3. Da li smo došli do kraja sveske?
5. Ako je odgovor ne, vraćam se na aktivnost 2.
6. Ako je odgovor da, posao je završen.

**Nastavak aktivnosti:**

Pitanje: Koliko puta ćemo odraditi aktivnost 2?

Očekivani odgovor 60.

Prikazaćemo ovaj primer algoritmom.

**ALGORITAM:**

Ciklus čine naredbe čije se izvršavanje ponavlja pri jednom izvršavanju programa. Ciklus čine:

Izlazni uslov ili izlani kriterijum

Telo ciklusa

Izlazni kriterijum obezbeđuje prestanak izvršenja ciklusa, a telo naredbe čine naredbe koje se ponavljaju.

**Pitanje:** U našem primeru, šta je izlazni kriterijum?

Da li se stiglo do kraja sveske.

**Aktivnost nastavnika:**

Na kuhinjskoj vagi za merenje demonstrirati postupak merenja

2 kilograma pomorandži. Postupak uraditi analogno naredbi

Repeat.

**Nastavak aktivnosti:**

Brojački ciklusi kao izlazni kriterijum imaju napred poznati broj ponavljanja izvršavanja ciklusa. Kod ciklusa sa uslovom broj ponavljanja nije unapred poznat. već zavisi od ispunjenosti određenog uslova. U zavisnosti od toga gde se nalazi izlazni kriterijum da li ispred ili iza tela petlje, ciklusi se dele na:

petlje sa izlaskom na dnu (REPEAT)  
petlje sa izlaskom na vrhu (WHILE).

Pružiti segment algoritma za naredbu REPEAT.

Dati sintaksu naredbe REPEAT.

**REPEAT naredba UNTIL uslov.**

Navesti učenike da upotrebom ANALOGIJE tj. poređenjem opšteg oblika algoritma na tabli kako treba da izgleda deo programskog koda.

Pitanja do čijih odgovora učenici trebaju sami da dođu. Odgovore na pitanja daju predstavnici timova. Važno je da svaki tim bude uključen:

**Kako je struktuiran Pascal program?**

Pascal programi imaju programsko zaglavlje, sekciju podataka, programski blok.

**Šta spada u programsko zaglavlje?**

*Naziv programa i deklaracija promenljivih.*

**Kako treba da glasi zaglavlje za ovaj program?**

**ProgramUcitavanjePozitivnih**

**Koji je sledeći korak?**

*Deklaracija promenljivih.*

**Koje promenljive imamo u našem zadatku (na osnovu algoritma na tabli)?**

Imamo samo jednu promenljivu koja se zove broj.

Pošto je programski blok u potpunosti predstavljen algoritmom ostatak programskog koda timovi sačinjavaju sami na računaru. Ostaviti nekih 5-10 minuta vremena. Pružati pomoć timovima koji zaostaju. Kada svi urade predstavnik nekog tima, ispisuje kod na tabli.

Prelazimo na malo kompleksniji zadatak (podeliti nastavne listićem sa tekstom zadatka):

Sastaviti program u Pascal-u koji nasumično odabira jedan broj od 1000. Program treba da omogući korisniku da pogađa odabrani broj s

tim da će dobijati odgovor da li je pronađeno rešenja veće ili manje. Na kraju korisnik treba da dobije informaciju iz kog pokušaja je pogodilo zadati broj.

Pokrenuti aplikaciju Pascal 36, otvoriti adekvatano tematsko polje i pokrenuti zadatak:



Sledi analiza ponuđenog rešenja.

Pokrenuti program, analizirati njegovo izvršenje.

### 3. Verifikativni deo časa:

Ponavljjanje najbitnijih pojmova:

Karakteristike REPEAT petlje:

uklanja nedostatak FOR petlje ne mora se unapred tačno znati broj ponavljanja tela petlje

Izvršava se najmanje jednom

prestaje sa radom kad uslov postane tačan.

Zadavanje problema koji će se raditi na sledećem času:

Ispisati sve Pitagorine brojeve koji zadovoljavaju uslov  $a^2 + b^2 = c^2$  dok važi  $1 \leq a, b \leq 20$ . Razmisliti o Pascal programu koji to radi, uz korišćenje REPEAT petlje.



## LITERATURA

---

<sup>1</sup> "Metodika informatike", Prof. dr Velimir Sotirović, Tehnički fakultet Mihajlo Pupin Zrenjanin, 2000

<sup>2</sup> Bloom Benjamin S. and David R. Krathwohl, (1956). Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals, by a committee of college and university examiners. Handbook I: Cognitive Domain. New York: Longman, Green.

<sup>3</sup> Didaktika za profesore informatike i tehnike", dr Kosta Voskresenski, Zrenjanin, 2004

<sup>4</sup> Sotirović V., D. Lipovac, «Upravljanje u nastavi matematike računarom ili bez njega», Novi Sad

<sup>5</sup> Pedagoška stvarnost

<sup>6</sup> Muminović H. "Nastava u savremenim didaktičkim teorijama"

<sup>7</sup> Dragan Soleša, «Informatika i obrazovanje-metodička rešenja u nastavi i učenju informatike», Tehnički fakultet «Mihajlo Pupin» Zrenjanin, 2000

<sup>8</sup> Crnogorski sajt?

<sup>9</sup> Radenko S Krulj, Nastavne metode regulatori nastavnog procesa, <http://www.sac.org.yu/komunikacija/casopisi/ybornikpristina/XXX/>

<sup>10</sup> Prodanović T., Ničković R. (1974), „Didaktika“, Zavod za izdavanje udžbenika i nastavna sredstva“

Mejer G., Kibernetika i nastavni proces, "Školska knjiga", Zagreb, 1968.

Đukić M.: Savremeni modeli individualizovane nastave, Nastava i vaspitanje br. 11. Beograd, 1981.

Vilotijević M.: Organizacija i rukovođenje školom, Naučna knjiga, Beograd, 1993,

Voskresenski K.: Rad u parovima kao faktor dinamičnosti nastave, Inovacije u nastavi, Kruševac, 1989. br. 1.

[18] Hotomski dr Petar, "sistemi veštačke inteligencije u automatskom rezonovanju"

Prodanović T., Lekić Đ., Damjanović Đ., (1972) Istraživanje u nastavi, Novi Sad

UNESCO, Eurydice European Unit, <http://www.eurydice.org/>

Zbornik radova «Informatika u obrazovanju i nove informacione tehnologije» Zrenjanin, 1996.

<http://edupoint.carnet.hr/casopis/aktualni/edupoint.pdf>

<http://top.pefri.fr/metodikaini2000>

<http://www.dist-ed.alaska.edu/>

[114] Suzić N., Pedagogija za XXI vijek, Banja Luka 2005