

2. DIFERENCIRANA NASTAVA

Diferencirana je nastava jedan od socijalnih oblika nastave koji podrazumijeva samostalnu aktivnost učenika. Diferencirana nastava vodi računa o konkretnoj situaciji u razredu, uvažava razlike među učenicima i nastoji da se optimalno ispolje matematičke i druge sposobnosti učenika. U njoj se uspostavlja jedinstvo nastavne djelatnosti nastavnika i školske djelatnosti učenika.

Naime, nastavni proces treba pružati više od obične informacije i u tu svrhu potrebno je aktivirati sve učenike u razredu.

Oblici diferencirane nastave su: HOMOGENE GRUPE, GRUPNI RAD i INDIVIDUALIZACIJA.

U našoj nastavi najčešće se primjenjuje oblik rada u homogenim grupama, dok je najracionalniji oblik kombinacija grupnog i individualnog rada.

2.1. Homogene grupe

Ovaj oblik rada naziva se još i grupiranje po sposobnostima. Sam naziv kaže kakav je to oblik. Nastavnik fiktivno dijeli čitav razred na grupe prema predznanju i matematičkim sposobnostima tako da razlike unutar grupe budu svedene na najmanju moguću mjeru. Obično se radi o tri grupe: u prvoj grupi su slabiji učenici, u drugoj dobri, a u trećoj vrlo dobri i izvrsni učenici.

U toku nastavnog procesa nastavnik postavlja pred učenike svake od ovih grupa zadatke primjerene upravo njihovom predznanju i sposobnostima. Budući da pri obradi nekog matematičkog sadržaja uvijek ima i lakših i težih dijelova, moguće je na svakom satu primijeniti rad s homogenim grupama. Cilj nastavnika je POMIKANJE učenika iz niže u višu grupu.

Prednosti: aktivnost svih učenika, razvijanje interesa za matematiku, učenje na satu, zadržavanje pažnje i koncentracije svih učenika, mogućnost praćenja napredovanja učenika, povećanje efikasnosti nastave, optimalna brzina učenja.

Nedostaci su to što se ta fiktivna podjela otkriva i kod slabijih učenika pojačava osjećaj inferiornosti, nemogućnost komuniciranja s većim brojem učenika, tj. tijekom sata se komunicira s oko 20% učenika.

Ovo je opis fiktivne podjele na grupe. Međutim ponekad se ta podjela radi i stvarno. Naime, u nekim školama s većim brojem učenika formiraju se razredi u koje se uključuju učenici s natprosječnim sposobnostima. Takvi razredi imaju pojačan program rada bilo samo iz nekih predmeta bilo iz svih. Kriteriji za ovakvo diferenciranje su obično testovi inteligencije nadopunjeni s ranijim ocjenama iz specifičnih predmeta uz nastavnikovu procjenu uspjeha u sljedećem razdoblju i naravno, ovisi i o želji učenika i roditelja o sudjelovanju u takvom razredu.

Za provedbu ovog oblika rada pretpostavlja se da nastavnik dobro poznaje sve učenike u pogledu nivoa znanja, interesa i sposobnosti.

Primjer 2.1. *Rješavanje kvadratne jednadžbe, II razred SŠ.*

Cilj ove nastavne cjeline je izvođenje formule za rješenja kvadratne jednadžbe.

Nastavnik definira kvadratnu jednadžbu i pojam rješenja.

Prva grupa rješava posebni slučaj kad je $c = 0$ i to prvo primjer, zatim jednadžbu s općim brojevima.

$$\begin{array}{ll} x^2 - 8x = 0 & ax^2 + bx = 0 \\ x(x - 8) = 0 & x(ax + b) = 0 \\ x_1 = 0 \text{ ili } x_2 = 8. & x_1 = 0 \text{ ili } x_2 = -\frac{b}{a}. \end{array}$$

Druga grupa rješava slučaj kad je $b = 0$ uz diskusiju o pozitivnosti $-c/a$.

$$\begin{array}{ll} 25x^2 - 16 = 0 & ax^2 + c = 0 \\ 25x^2 = 16 & ax^2 = -c \\ x^2 = \frac{16}{25} & x^2 = -\frac{c}{a} \\ x_{1,2} = \pm \frac{4}{5}. & x_{1,2} = \pm \sqrt{-\frac{c}{a}}, \text{ ako je } -\frac{c}{a} \geq 0, \\ & x_{1,2} = \pm i\sqrt{\frac{c}{a}}, \text{ ako je } -\frac{c}{a} \leq 0, \end{array}$$

Grupa izvrsnih učenika dobiva zadatak da riješi najopćenitiji oblik kvadratne

jednadžbe nadopunom do potpunog kvadrata, pri čemu izvode i formulu za rješenja kvadratne jednadžbe.

$$\begin{aligned}
 x^2 + 6x + 5 &= 0 & ax^2 + bx + c &= 0 \\
 x^2 + 6x + 9 - 9 + 5 &= 0 & x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} &= 0 \\
 (x + 3)^2 - 4 &= 0 & x^2 + \frac{b}{a}x + \left(\frac{b}{2a}\right)^2 - \left(\frac{b}{2a}\right)^2 + \frac{c}{a} &= 0 \\
 (x + 3)^2 &= 4 & \left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 &= \frac{b^2}{4a^2} + \frac{c}{a} \\
 (x + 3)_{1,2} &= \pm 2 & \left(x + \frac{b}{2a}\right)_{1,2} &= \pm \sqrt{\frac{b^2 - 4ac}{4a^2}} \\
 x_1 &= 2 - 3 = -1, & x_{1,2} &= \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \\
 x_2 &= -2 - 3 = -5.
 \end{aligned}$$

Zatim slijedi uvježbavanje tih formula gdje sudjeluju sve tri grupe.

Primjer 2.2. Graf inverzne funkcije, II razred SŠ.

Cilj je ponoviti pojmove: funkcija, bijekcija, inverzna funkcija; provjere bijektivnosti; crtanje grafa; izvođenje formule inverzne funkcije, te izvesti vezu grafa inverzne funkcije i početne funkcije.

Prva grupa: ponavljanje definicije funkcije, bijekcije, inverzne funkcije.

Druga i treća grupa: Na primjeru $f : \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = 3x - 6$ provjeriti bijektivnost. Kod injektivnosti nema problema, dok se eventualne logičke poteškoće očekuju kod provjere surjektivnosti, tj. da se za dani y_0 mora naći odgovarajući x_0 i to će biti formula za inverznu funkciju.

Druga grupa provjerava vrijede li formule $f \circ f^{-1}$ i $f^{-1} \circ f$ za konkretni primjer. Opet se mogu pojaviti poteškoće na mjestu gdje funkcija djeluje ne na x nego na izraz, tj.

$$f(f^{-1}(x)) = f\left(\frac{x}{3} + 2\right) = 3\left(\frac{x}{3} + 2\right) - 6 = x.$$

Prva grupa crta oba grafa i izvodi zaključak: Graf inverzne funkcije funkcije f dobiva se iz grafa te funkcije simetrijom s obzirom na simetralu prvog i trećeg kvadranta.

Formulu izvodi treća grupa:

$$f \circ f^{-1} = id; f(f^{-1}(x)) = x; 3f^{-1}(x) - 6 = x; f^{-1}(x) = \frac{x}{3} + 2.$$

Nakon toga slijede primjeri.

2.2. Grupni rad

Ovaj oblik nastave je vrlo star i postojao je još prije uvođenja razredne nastave. Grupni rad¹ pretpostavlja dijeljenje razreda na grupe koje mogu imati homogen ili nehomogen sastav učenika. Brojčani sastav može biti različit, a također i zadaci koji se daju grupama. Na izbor tog oblika nastave utječu karakter rada, nastavna sredstva, a također i vrijeme koje nastavnik ima na raspoloženju.

Principi organizacije:

1. Najkorisnije je sastavljati grupe od 4-6 učenika.
2. Sastave grupa nije dobro često mijenjati.
3. U svakoj grupi bira se jedan učenik kao vođa grupe. Vođe grupe se mijenjaju na sljedećem satu.
4. Grupe trebaju raditi približno istim tempom.
5. Za izvješće o radu čitave grupe nastavnik određuje jednog člana grupe, čiji odgovor može ocijeniti.
6. Nastavnik objedinjuje rad svih grupa i daje ocjenu izvršenog rada.
7. Za grupni rad nužno je razmotriti i odgovarajući raspored klupa u razredu.

Grupni rad učenika pri rješavanju nekog nastavnog problema ne isključuje individualni rad svakog od njih, jer grupni rad je u biti objedinjenje individualnih radova svih članova grupe.

Važno pitanje u primjeni grupnog rada učenika je pitanje kontrole rada učenika i povratna informacija. Kontrolu rada provodi nastavnik u toku čitavog nastavnog sata. On postavlja grupi pitanja o temi koja se proučava. Kontrolna pitanja mogu postavljati i sami učenici, npr. članovi jedne grupe članovima druge grupe. Efikasan oblik kontrole i ocjene grupnog rada jest i izvješće učenika o radu grupe i diskusija.

Kontrola individualnog rada članova grupe ostvaruje se u samoj grupi.

Drugo važno pitanje je ocjena rada učenika u grupama. Ona predstavlja stimulans za razvoj stvaralačke aktivnosti. Postoje nekoliko mogućnosti ocjenjivanja aktivnosti: ocjena nastavnog sata, ocjena rješenja nekog posebnog problema, ocjena samostalnog rada čitave grupe, ocjena kratkog testa o proučenoj temi.

Ovaj oblik nastave pogodan je u osnovnoj školi, posebno pri rješavanju zadataka i problema, a posebno na informatički. Postoji opasnost narušavanja nas-

¹Z. Kurnik, Grupni rad, Matematika i škola 22(2003), 52-57.

tavnog kolektiva. Ovakav rad podrazumijeva žamor u razredu (u granicama normale).

Primjer 2.3. *Što sve može biti presjek:*

A) dvaju trokuta, B) trokuta i četverokuta, C) dvaju jednakih kvadrata ?

Razred dijelimo na 3 ili 6 grupa. Po dvije grupe dobivaju isto pitanje. Nakon 5 minuta rada voditelji četiriju grupa na ploči zapisuju rješenja, dok one grupe koje imaju ista pitanja, a nisu prozване kontroliraju rješenja. Cijeli razred zapisuje odgovore u bilježnice. Ukupno predviđeno vrijeme za ovaj zadatak je 20 minuta.

Primjer 2.4. *Riješite sustav dviju linearnih jednadžbi s dvije nepoznanice*

$$2x - 3y = 5 \quad x + 2y = -2.$$

Razred dijelimo u 6 grupa. Grupe A i B rješavaju metodom komparacije, grup C i D metodom supstitucije, a grupe E i F metodom suprotnih koeficijenata. Nakon rada u grupi na ploču se u vertikalne stupce upisuju sva tri načina rješavanja, uspoređuje se efikasnost tih metoda i komentira se kada upotrijebiti koju metodu ($219x - 47y = 50$, $102x + 47y = -2297$).

Primjer 2.5. *Izračunajte vrijednost izraza*

$$x = \frac{507.62 \cdot \sqrt[3]{10.0924}}{2.8306^8}$$

logaritmiranjem.

Ovaj problem zadaje se svim grupama, a unutar grupa svaki član ima svoj dio zadatka, napr. jedan računa $\log 507.62$ itd.

Jedan opis primjene grupnog rada može se naći u članku D. Glasnović, Mnogokuti-rad u parovima, Matematika i škola 13(2002), 121-122.

2.3. Individualizacija

Razmatrajući nastavu² kao proces upravljanja dolazimo do zaključka da je za ostvarenje efikasnog procesa nastave nužno uvažavati osobine učenika, a posebno ove: mišljenje, pamćenje, sluh, volja, vid, karakter. Kao rezultat različitosti javljaju se potpuno različite individualne brzine usvajanja jednog te istog nastavnog materijala.

²Z. Kurnik, Individualizacija, Matematika i škola 25(2004), 196-201.

Individualni pristup susreće se s ozbiljnim teškoćama. Poučavajući na primjer 30 učenika, nastavnik nije u stanju voditi računa o individualnim brzinama usvajanja. On se neizbježno orijentira na tzv. prosječnog učenika. To dovodi do negativnih posljedica. Slabiji učenici ne mogu pratiti nastavu, a s druge strane bolji učenici se počinju dosađivati.

Idealni uvjet bi bio jedan nastavnik-jedan učenik. Taj uvjet je očito nerealan, pa treba tražiti puteve ostvarivanja individualizacije u postojećoj razrednoj organizaciji nastave.

Neke mogućnosti individualizacije nastave su:

programirana nastava

dopunska nastava (slabiji učenici)

odborna nastava (bolji učenici)

izborna nastava

fakultativna nastava (bolji učenici)

matematičke i informatičke grupe

grupni rad

problemska nastava

mentorska nastava.

Boljim učenicima zadaju se i dodatni zadaci, slabijima dopunski, svi dobivaju zadatke za domaći uradak koji može biti diferenciran, tj. zadaju se zadaci različitih težina i učenik sam bira kojeg će izraditi, daju se dodatni neobavezni zadaci za domaći rad ili čak učenik sam sastavlja zadatke, izrađuje modele, samostalno priprema i izvodi dio nastavnog sata (seminar, predavanje) .