Matematika u stvarnom svijetu – istražujemo BiH kroz Pitagorinu teoremu

***OBLAST*:** Matematička i prirodno-naučna pismenost

POLAZIŠTE – ZAŠTO JE PRAKSA PROVEDENA?

- Polazište prakse je potreba za **promjenom stila učenja**, odnosno za većim povezivanjem teorijskih matematičkih sadržaja sa praktičnim radom i životnim situacijama.
- Poseban fokus stavljen je na razvijanje životnih znanja i razumijevanje funkcionisanja stvari kroz praktičnu primjenu matematičkih sadržaja. Namjera je bila stvoriti uslove u kojima učenici mogu pokazati svoje radne sposobnosti, kreativnost, znanje i maštu, te ih povezati sa razmišljanjem o budućim zanimanjima.
- Ključni pedagoški izazov bio je da se teorijsko znanje ne zadrži samo na nivou usvajanja formula i postupaka, nego da učenici dobiju priliku da ga **primijene kroz konkretan praktični zadatak**. Kao centralni problemski kontekst odabrana je Bosna i Hercegovina, njena površina izražena u kvadratnim kilometrima i povezivanje geografskih podataka sa matematičkim proračunima.
- Praksa je posebno značajna za učenike kojima tradicionalni način rada može predstavljati izazov, jer omogućava uključivanje različitih sposobnosti – vizuelnih, praktičnih, komunikacijskih, računskih i kreativnih.

CILJNA GRUPA DJECE

- Ciljnu grupu čine učenici **VIII a razreda**, sa posebnim fokusom na 2 učenika kojima je praktičan i aktivan pristup učenju posebno značajan.
- Jedan učenik pokazuje sporiji tempo rada i razmišljanja, a u dosadašnjem radu nisu u dovoljnoj mjeri usvojene osnovne vještine čitanja i pisanja. U okviru prakse potrebno je omogućiti jasne, konkretne i vizuelno podržane zadatke, dovoljno vremena za razumijevanje instrukcija i mogućnost učenja kroz praktičnu aktivnost.
- Drugi učenik pokazuje izraženu potrebu za verbalnim izražavanjem i visok nivo energije. Njegova komunikativnost i potreba za aktivnim učešćem mogu predstavljati potencijal za rad u grupi, dok strukturirani zadaci, jasne uloge i konkretna pravila rada mogu pomoći usmjeravanju pažnje i energije prema nastavnim ciljevima.
- Za oba učenika praktičan način rada predstavlja mogućnost da znanje pokažu kroz različite oblike aktivnosti, a ne samo kroz klasične oblike reprodukcije teorijskog sadržaja.

CILJEVI PRAKSE

Opći cilj

Osposobiti učenike da matematička znanja o kvadratima brojeva, pravouglom trouglu i Pitagorinoj teoremi primijene u konkretnom praktičnom i problemskom kontekstu.

Specifični ciljevi

Praksom se nastojalo:

- razvijati razumijevanje kvadrata brojeva i njihove praktične primjene;
- osposobiti učenike za primjenu Pitagorine teoreme;
- prepoznati i razlikovati katete i hipotenuzu pravouglog trougla;
- primjenjivati matematičke formule u konkretnom zadatku;
- povezati matematičko znanje sa geografskim podacima;
- koristiti informatičke alate u prikupljanju, obradi i prikazivanju podataka;
- povezivati teorijsko znanje sa praktičnim i fizičkim radom;
- razvijati stvaralačke i intelektualne sposobnosti učenika;
- razvijati različite misaone operacije kroz praktičan rad;
- podsticati saradnju i komunikaciju u manjim grupama;
- omogućiti učenicima da svoje znanje i sposobnosti koriste u kontekstu koji je povezan sa stvarnim životom.

MEĐUPREDMETNA KORELACIJA

Matematika

- Centralno mjesto zauzima matematika, posebno nastavna oblast **Pitagorina teorema i njena primjena**, kvadrati brojeva, geometrijski oblici, dužine i površine. Matematičko znanje se koristi za rješavanje konkretnog problemskog zadatka.

Informatika

- Informatika omogućava korištenje računara, projektora i drugih digitalnih sredstava za prezentaciju sadržaja, obradu i prikaz podataka, kao i ispis matematičkih formula i rezultata.

Geografija

- Geografski sadržaji daju stvarni kontekst matematičkom problemu. Učenici koriste geografsku kartu Bosne i Hercegovine i podatke o rijekama Savi i Drini, kao i udaljenosti između Trebinja i Velike Kladuše, za određivanje elemenata pravouglog trougla.

Fizika

- Fizika je povezana sa praksom kroz primjenu matematičkih formula i njihovo povezivanje sa prirodno-naučnim načinom razmišljanja i rješavanja problema.

AKTIVNOSTI

Prva aktivnost – upoznavanje sa matematičkim sadržajima

- Učenici se upoznaju sa **kvadratima brojeva** uz pomoć računara i projektora i kroz prezentaciju. Nakon toga se uvodi **Pitagorina teorema** kao osnova za kasniji praktični zadatak.
- Učenici crtaju i printaju različite geometrijske oblike: kvadrat, pravougaonik, pravougli trougao, jednakokraki trougao i jednakostranični trougao.
- Nakon izrade osnovnih materijala učenici koriste hamer papir i flomastere u boji za prikazivanje pojedinih vrsta trouglova, kvadrata i pravougaonika. Na ovaj način teorijski sadržaj dobija vizuelnu i praktičnu formu.
- Aktivnost omogućava učenicima da matematičke pojmove ne usvajaju samo kroz definicije i formule, nego i kroz crtanje, oblikovanje, razlikovanje i predstavljanje geometrijskih oblika.

Druga aktivnost – Bosna i Hercegovina kao matematički problem

- Centralni praktični zadatak je **izrada karte Bosne i Hercegovine u obliku pravouglog trougla**.
- Učenici koriste podatke iz geografije i geografsku kartu, pri čemu se posmatraju dužine rijeka Save i Drine. One se u okviru modela koriste kao katete pravouglog trougla, dok udaljenost između **Trebinja i Velike Kladuše** predstavlja hipotenuzu.
- Za obradu i predstavljanje podataka koriste se računar, projektor i video-prezentacija sa zvučnim efektom.
- Na ovaj način učenici dobijaju priliku da matematički model povežu sa prostorom Bosne i Hercegovine i geografskim podacima koje mogu prepoznati iz drugih nastavnih sadržaja.

Treća aktivnost – praktična primjena Pitagorine teoreme

- Učenici samostalno primjenjuju matematičko znanje u zadatku određivanja površine Bosne i Hercegovine u kvadratnim kilometrima.
- Kao referentna vrijednost koristi se površina Bosne i Hercegovine od **51.129 km²**.
- Na času informatike učenici koriste mapu Bosne i Hercegovine i porede podatke o dužinama rijeka Save i Drine, odnosno određuju udaljenost vazdušnom linijom. Na osnovu tih podataka određuju dužine kateta i hipotenuze.
- Dobijeni odnosi se zatim provjeravaju primjenom **Pitagorine teoreme na pravougli trougao**, uz povezivanje sa pojmovima kvadrata i pravougaonika.
- Ovim postupkom učenici teorijsko znanje pretvaraju u konkretan postupak: čitaju i koriste podatke, određuju potrebne veličine, primjenjuju matematičku formulu i provjeravaju rezultat.

Digitalna obrada i prezentacija

- Matematičke formule iz matematike i fizike ispisuju se pomoću računara, povezuju sa površinom Bosne i Hercegovine izraženom u kvadratnim kilometrima i prikazuju putem računara i projektora na projektnom platnu.
- Digitalna sredstva tako imaju funkciju podrške učenju, a ne samo prezentacije sadržaja. Ona omogućavaju učenicima da matematičke odnose vide, prikažu i povežu sa konkretnim geografskim podacima.

Grupni rad

- Praksa je organizovana kroz **šest grupa sa po četiri učenika**.
- Rad u manjim grupama omogućava učenicima da razmjenjuju ideje, dogovaraju postupke, raspoređuju zadatke i zajednički dolaze do rješenja. Ovakav oblik rada posebno doprinosi uključivanju učenika različitih sposobnosti, jer se individualne prednosti mogu koristiti u zajedničkom rješavanju zadatka.

Refleksija i evaluacija

Evaluacija prakse usmjerena je na tri ključna elementa:

1. zainteresovanost učenika za promjenu stila učenja;
2. komunikativnost učenika i slobodu izražavanja mišljenja na času;
3. kvalitet rada u manjim grupama.

- Praćenje ovih elemenata omogućava procjenu ne samo usvojenosti matematičkog sadržaja nego i promjene u načinu uključivanja učenika u nastavni proces.

OSTVARENI ISHODI

Obrazovni ishodi

Nakon realizacije praktičnih aktivnosti učenici su trebali biti osposobljeni da:

- prepoznaju i koriste kvadrate brojeva;
- primijene Pitagorinu teoremu u odgovarajućem problemskom zadatku;
- prepoznaju katete i hipotenuzu pravouglog trougla;
- izračunaju hipotenuzu kada su poznate odgovarajuće stranice;
- koriste geometrijske oblike u predstavljanju matematičkog problema;
- povežu matematičke formule sa konkretnim geografskim podacima;
- određuju i izražavaju površinu u kvadratnim kilometrima;
- koriste računarske i projektorske alate za prikaz matematičkih sadržaja.

Funkcionalni ishodi

Praktičan način rada omogućava razvoj sposobnosti učenika da:

- teorijsko znanje prenesu u praktičnu situaciju;
- rješavaju problemske zadatke;
- povezuju znanja iz različitih nastavnih predmeta;
- koriste geografske podatke u matematičkom proračunu;
- primjenjuju matematičke formule u konkretnom kontekstu;
- analiziraju i upoređuju podatke;
- koriste digitalne alate za učenje i prezentovanje rezultata;
- razvijaju prostorno i logičko mišljenje;
- sarađuju u manjim grupama;
- izražavaju vlastito mišljenje i učestvuju u diskusiji;

Odgojni ishodi

Praksa podstiče:

- samopouzdanje učenika kroz mogućnost da pokažu praktične sposobnosti;
- slobodu izražavanja mišljenja;
- komunikaciju i međusobnu saradnju;
- odgovornost za vlastiti i grupni rad;
- uvažavanje različitih sposobnosti članova grupe;
- kreativnost i inicijativu;
- istrajnost u rješavanju problemskih zadataka;
- pozitivniji odnos prema praktičnom učenju;
- povezivanje školskog znanja sa životnim situacijama i budućim profesionalnim interesovanjima.