
Radionica: Razvoj vještina istraživanja pojava na temi elastična sila

Branka Grgić¹, Vjekoslav Jakopec², Anđelka Jalušić³, Luca Spetić⁴

¹Osnovna škola Rapska, Zagreb

²Osnovna škola Bogumila Tonija, Samobor

³Osnovna škola Rudeš, Zagreb

⁴Osnovna škola Grofa Janka Draškovića, Zagreb

Sažetak. Radionicom želimo pokazati koje vještine učenik treba usvojiti kroz nastavu fizike i kako je važno kojim putem se ide pri procesu razvoja vještina. Razvijajući vještine kritičkog i logičkog razmišljanja učenici razvijaju vještinu učenja i metakognitivne vještine izgrađujući tako stav prema okruženju. Sudionici će na temi Elastična sila uz razrađenu pripremu nastavnog dvosata analizirati razvoj i važnost vještina koje učenik usvaja od otvaranja problema u uvodnom dijelu, kroz središnji dio preko postavljanja glavnog istraživačkog pitanja, postavljanja hipoteze, opisa procedure, izvođenja pokusa, zapisivanja podataka, obrade podataka i interpretacije, grafičkog prikazivanja, analiziranja podataka i rezultata, oblikovanja modela do znanstvenog objašnjenja i vrednovanja istraživanja u završnom dijelu dvosata.

Ključne riječi: elastična sila, vještine istraživanja.

UVOD

Istraživanje pojava je cjelovito učenje fizike putem praktičnoga rada i omogućuje učeniku rješavanje problema uporabom vještina, koncepata i kognitivnih procesa [1].

Vještine istraživanja pojava sastoji se od sljedećih koraka:

1. Planiranje:

- a) identificiranje problema – postavljanje istraživačkoga pitanja
- b) postavljanje hipoteza ili predviđanja - opis eksperimentalne procedure

2. Izvođenje istraživanja i bilježenje podataka:

- a) promatranje – kvantitativno i kvalitativno, sličnosti, razlika i promjena
- b) mjerenje – organizacija i manipulacija opremom, izvođenje pokusa
- c) zapisivanje podataka – klasificiranje podataka u skup istih obilježja u tabele, opisivanje riječima, prikazivanje crtežima i slikama

3. Obrada podataka i interpretacija

- a) organiziranje i računanje – izračunavanje rezultata i prikazivanje u tabelama
- b) grafičko prikazivanje – prikazivanje rezultata dijagramima i grafikonima
- c) analiziranje podataka i rezultata – utvrđivanje trendova i povezanosti između varijabli
- d) oblikovanje modela – zaključivanje na temelju rezultata istraživanja
- e) komuniciranje – uporaba slika, grafikona, podataka i riječi za odgovor (znanstveno objašnjenje) na izvorno pitanje

4. Vrednovanje

- a) vrednovanje rezultata u odnosu na problem i hipotezu
- b) vrednovanje metoda i tehnika

Što učenik treba usvojiti u nastavi fizike? [2]

Učenik treba usvojiti:

- konceptualna znanja iz fizike
- vještine kojima dolazi do znanja
- prirodoznanstveni pristup u promatranju svijeta oko nas

Učenik usvaja konceptualna znanja iz fizike, koja su zadana nastavnim temama, razvijajući vještine kroz istraživanje fizikalnih pojava i procesa i rješavanje problema.

U ovoj radionici prikazat ćemo koje vještine mogu usvojiti učenici kroz istraživanje fizikalnih pojava i procesa na jednoj temi u 7. razredu: *Elastična sila i mjerenje sile*.

RADIONICA

Tijekom radionice sudionici su podijeljeni u manje skupine (grupe).

Uvodni dio dvosata

Sudionici u skupinama izmjenjuju mišljenja i raspravljaju kako bi oni napravili uvod u temu *Elastična sila i mjerenje sile*. Zatim predstavnik svake skupine iznosi svoje prijedloge pred svim sudionicima radionice. Nakon zajedničke diskusije voditelji radionice iznose svoj prijedlog. Cilj je spoznati da već u uvodnom dijelu sata učenici razvijaju neke vještine. Navodimo vještine.

Središnji dio dvosata

Središnji dio dvosata podijelili smo u nekoliko koraka. Za svaki korak istražujemo koje vještine učenik može usvojiti.

U prvom koraku središnji dio dvosata započinjemo tako da sudionici unutar grupe iznose prijedloge kako bi glasilo **glavno istraživačko pitanje**. Nakon izlaganja prijedloga sudionika iznosimo svoj prijedlog i otvaramo diskusiju koje vještine se pritom razvijaju.

U drugom koraku učenici, a danas sudionici **postavljaju hipotezu** koja pruža mogućnost objašnjavanja problema, otkriva njihovo predznanje i kreativnost. Kao i prije vodi se rasprava unutar grupa a zatim diskusija između svih sudionika. Kako je ta faza izrazito važna za daljnji rad želimo da sudionici uoče koje vještine tu razvijamo.

U trećem koraku bavimo se problemom **opisa procedure**. Nizom pitanja od sudionika zatražimo da opišu proceduru (što opisuju, što će raditi i s čime, prepoznavanje varijabli). Želimo da spoznaju važnost vještina koje će učenici i u ovom koraku usvajati i razvijati.

U četvrtom koraku sudionici unutar skupina **izvode pokus** uz opažanje i pravilnu uporabu pribora. Svaka skupina dobit će drugačiju oprugu.

Zadatci koje inače zadajemo učenicima:

- Objesite spiralnu oprugu na stalak.
- Sa skale očitajte položaj kazaljke na opruzi.
- Na oprugu objesite jedan uteg i ponovo očitajte položaj kazaljke na mjerilu.
- Postupak ponovite s različitim brojem utega.

Raspravljamo zašto je važno izvođenje pokusa i koje vještine tu razvijamo.

Zapisivanje podataka mjerenja tema je petog koraka. Kako ćemo to uredno i zorno prikazati? Sudionici tablično prikazuju podatke dobivene mjerenjem. Cilj je uočiti vještine koje tu razvijamo.

U šestom koraku bavimo se **obradom podataka i interpretacijom**. Sudionici unutar skupina obrađuju podatke i interpretiraju ih. Nakon izračuna produljenja opruge za svaki dodatni uteg analiziramo podatke iz tablice; pravilnost u tim podacima; koliko produljenje proizvede svaki pojedini uteg, koliko je produljenje za dva, a koliko za tri utega; raspravljamo kakva je veza između sile i produljenja opruge, u kakvom su odnosu produljenje opruge i sila i uočavamo korelaciju s matematikom. I na kraju pitanje koje ćemo postaviti:

- Vraća li se opruga na početnu duljinu kad prestane djelovati sila?

Raspravljamo koje važne vještine učenici tu razvijaju.

U sedmom koraku raspravljamo kako još možemo prikazati podatke dobivene mjerenjem, tj. **grafičkim prikazivanjem mjerenja**. Kako se podatci dobiveni pokusom i mjerenjem mogu prikazati grafički, što se sve može saznati iz grafičkog prikaza i uočavamo vezu s matematikom. Želimo ispitati kako produljenje opruge ovisi o sili, tj. broju utega koji istežu oprugu. Dogovaramo što ćemo nanositi na apscisu, a što na ordinatu, ističemo važnost da je potrebno uz oznaku fizičke veličine naznačiti i mjernu jedinicu na osima, dogovaramo jediničnu vrijednost na svakoj osi i na kraju grafički prikazuju rezultate dobivene mjerenjem. Cilj je da prepoznaju vještine koje tu razvijamo.

Osmi korak sastoji se od **analiziranja podataka i rezultata**. Sudionici analiziraju podatke i rezultate preko tablice i grafa. Nizom pitanja voditelji usmjeravaju raspravu. Spoznaju koje vještine tu razvijamo.

Deveti korak je **oblikovanje modela**. Usmjerenom raspravom (postavljanjem pitanja). Sudionici oblikuju model. Neka od pitanja su:

- Zašto pravci nemaju jednaki nagib?
- Koji graf prikazuje „mekšu“ oprugu?

Spoznaju novu vještinu koju tu razvijaju i neke koje su ponavljaju.

Zadnji korak u središnjem dijelu sata je **znanstveno objašnjenje**. Znanstveno objašnjenje do kojega dolaze je metakognitivno razmišljanje koje odgovara na glavno istraživačko pitanje. Uočavaju vještine koje tu razvijaju.

Završni dio dvosata (vrednovanje)

Sudionici raspravljaju o potvrđenosti predviđanja (hipoteze); pokriva li model sve primjere; kritički se osvrću na model i poteškoće koje su imali pri provođenju istraživanja kako bi poboljšali istraživanje. Zaključuju koje vještine učenici tu razvijaju. **Vještina učenja** razvija se kroz cjelokupni proces.

Što želimo postići kod učenika?

Koje koncepte su učenici usvojili na ovoj temi:

- elastična sila, produženje, nju τ , N.

Koji su redosljed metodoloških postupaka usvojili:

- otkrivanje glavnog istraživačkog pitanja
- postavljanje hipoteze,
- opis procedure,
- izvođenje pokusa, zapisivanje podataka,
- obrada podataka i interpretacija,
- grafičko prikazivanje, analiziranje podataka i rezultata, oblikovanje modela, znanstveno objašnjenje, vrednovanje.

Koji je sljedeći korak:

- sve to primijeniti.

ZAHVALA

Veliku zahvalnost dugujemo dr.sc. Željku Jakopoviću, višem savjetniku koji nam je omogućio sve potrebne materijale i pomogao svojim savjetima pri izradi ove radionice.

LITERATURA

1. Ž. Jakopović, Kurikulum i nastava fizike, Zagreb, Školska knjiga, 2016.
2. Prijedlog Nacionalnog kurikuluma predmeta Fizika, MZOS, 2016.