

Stručni rad

UČENJE ISTRAŽIVANJA

Tanja Jagarinec, prof. fizike i matematike
Srednja elektro-računlaniška šola Maribor

Sažetak

Učenje kroz istraživanje važan je pristup kod učenja prirodoslovnih znanosti, povećavajući znatiželju učenika i popularnost prirodoslovnih znanosti. To uključuje elemente znanstvenih istraživanja, tako da je važno, da učenici osvoje metode znanstvenog istraživanja. Kako znanstveno istraživati u našem slučaju učenici mogu naučiti kroz model, koji se sastoji od pet faza. U prvoj fazi određujemo svrhu istraživanja, postavimo istraživačko pitanje i formiranu hipotezu. Slijedi pregled literature i istraživanje znanstvene pozadine istraživačkog pitanja. Zatim napravimo plan istraživanja i provedemo ga nakon ovog plana. Slijedi analiza mjerenja te prijenos nalaza i evaluacija. Učenje kroz istraživanje povežemo s formativnim praćenjem znanja za još bolje ishode učenja.

Ključne riječi: metode istraživanja , učenje kroz istraživanje, formativno praćenje znanja

1. Uvod

Posljednjih smo godina vidjeli problem povezan s padom interesa za prirodoslovne znanosti. Taj problem je prisutan u širem europskom području. Odgovor na problem i negativne trendove za budućnost smjernice su Europske komisije u viziji 2020, u kojima je, među ostalim, navedeno da je za europsko istraživačko područje ključno aktiviranje širih društvenih potencijala. Također naglašavaju, da obrazovni sustav treba omogućiti mladima da razviju potencijale čak i dovođenjem znanosti u moderna društva kako bi se povećao interes za znanstveno istraživanje. [1]

2. Učenje znanstvenog istraživanja

Tradicionalni pristup poučavanju daje najbolje rezultate učenika u provjerama znanja, ali su učenici, koji imaju samo ovo iskustvo manje motivirani za učenje. Prioritet istraživačkog pristupa je promicanje pozitivnog stajališta prema znanosti u učenicima. Nedostatak istraživačkog pristupa je, da izvedba uvelike ovisi o klimi u učionici i puno zahtjeva od učitelja. Učitelj također nema potpunu kontrolu nad sadržajem učenja, kao kod tradicionalnih lekcija, gdje se učenici najbolje nauče.

Istraživački pristup ili učenje kroz istraživanje stoga promiče znanje i kreativnost učenika, a studenti također nauče metode znanstvenog istraživanja - to je oblik aktivnog učenja kroz samostalno formiranje znanja kroz znanstvene istraživačke procese. Definiramo ga kao namjeren proces definiranja problema, pronalaženja informacija, promatranja, eksperimentiranja i zaključivanja te pronalaženja rješenja. [1]

2.1. Kompetence znanstvenog istraživanja

Pismenost i osnovno poznavanje matematike i znanosti ključne su kompetencije Europske komisije, koje uključuju znanje i vještine. OECD i PISA definiraju prirodoslovno pismenost kao sposobnost sudjelovanja u prirodoslovnim znanostima i idejama u znanosti kao razmišljajući građani. Oni su detaljno definirani u tri točke:

- Prirodoslovno – znanstveno objašnjenje pojava
- Evaluacija i planiranje znanstvenih istraživanja
- Znanstveno tumačenje podataka i dokaza

Sadržajna znanja stoga su samo dio kompetencija pojedinca, relevantnih za budućnost. Također su važna procesna i epistemološka znanja. [2]

Evaluacija, planiranje i provedba znanstvenih istraživanja obuhvaćaju:

1. Utvrđivanje istraživačkih pitanja i tema koje, se mogu znanstveno istraživati
2. Postavljanje istraživačkih pitanja
3. Stvaranje Hipoteza

4. Planiranje istraživanja (određivanje ovisnih i neovisnih varijabli, izbor pristupa (promatranje, mjerenje,...), odabir istraživanja uzorka i ponovljivosti istraživanja)
5. Rukovanje mjernim uređajima
6. Briga o sigurnom, etičkom i odgovornom planiranju i provedbi istraživanja
7. Analiza provođenja istraživanja i prijedloga za poboljšanja istraživanja
8. Opis i evaluacija načina na koji znanstveni pristupi osiguravaju pouzdanost podataka i objektivnost te općenitost tumačenja. [3]

Tumačenje podataka i dokaza obuhvaća:

1. Uređivanje i prezentiranje podataka
2. Analiza i tumačenje u istraživanju dobivenih podataka, utvrđivanje odnosa između varijabli i izvođenje relevantnih zaključaka.
3. Razlika između pretpostavki, dokaza i zaključaka u znanstvenim tekstovima
4. Razlikovanje argumenata na temelju znanstvenih dokaza i teorija te onih argumenata, koji ne temelje na znanstvenim dokazima. Evaluacija znanstvenih argumenata i dokaza dobivenih iz različitih izvora ili istraživanja. [3]

Učenici se mogu uvesti u znanstvena istraživanja s različitim pristupima. U razredu jih uvajamo u samostalni eksperimentalni rad, kako bi osvojili metodologiju. Redovito uključujemo problematične situacije u nastavu. Zatim im predstavljamo faze istraživanja u jednostavnim već poznatim slučajevima, kako bi razumjeli što je zapravo znanost i znanstvena istraživanja. Predstaviti ćemo primjer uvoda u znanstvena istraživanja provođenjem mini-istraživanja. Aktivnost je pogodna i za učenike osnovnih škola i učenike srednjih škola, ako obraćamo pozornost na prilagodbu složenosti izvedbe i temi ciljne skupine. Aktivnosti možemo prilagoditi i različitim temama.

Kako učimo o svijetu? Važna aktivnost je znanost. Jednostavno ju definiramo kao sustavno stjecanje novih znanja traženjem obrazaca i pravila u svijetu oko nas. Znanstvena metoda rada definira se kao precizno opažanje koje ispituje znanstvene pretpostavke i modele. [4]

2.2. Faze znanstvenog istraživanja

Faze istraživanja možemo podijeliti u pet bodova.

1. Utvrđivanje svrhe istraživanja, postavljanje istraživačkih pitanja i formiranje hipoteza.
2. Preispitivanje literature i istraživanje pozadine istraživačkog pitanja
3. Planiranje i provođenje istraživanja
4. Analiza mjerenja
5. Osmišljavanje i prijenos nalaza i (samo)evaluacija

Objasnimo svih pet točaka u detalje.

1. Utvrđivanje svrhe istraživanja, postavljanje istraživačkih pitanja i formiranje hipoteza.

Istraživačko pitanje nam pomaže definirati svrhu istraživanja ili ono što želimo saznati. Sa učenicima raspravljamo o mogućim istraživanjima, dajemo neke primjere istraživanja i pokušavamo ljuštiti njihovu svrhu, a zatim zajedno postaviti

neka istraživačka pitanja i formirati odgovarajuće hipoteze. Hipoteze su izraz očekivanja, što će da prikažu mjerenja.

2. Preispitivanje literature i istraživanje pozadine istraživačkog pitanja
Prije svega moramo saznati, ono što već znamo o istraživačkom problemu, onda potražimo literaturu za daljnje proučavanje pozadine problema i provjeru našeg prethodnog znanja. Za literaturu moramo uzeti u obzir relevantnost: relevantnost sadržaja, složenost sadržaja i integritet literature. Moramo biti svjesni, da svi izvori nisu pouzdani i valjani. Prema formatu, izvori mogu biti tiskani (knjige, časopisi, tehnička izvješća,...) i netiskani (audio i vizualne snimke, e-knjige i časopisi, web dokumenti,...).

3. Planiranje i provođenje istraživanja/eksperimenta

Prije nego što počnemo mjeriti, moramo znati koje su nam informacije potrebne, koje varijable su ovisne i koje su neovisne – što možemo promijeniti tijekom eksperimenta – možemo si pomoći s hipotezama. Moramo odrediti kako ćemo identificirati učinke eksperimenta i zabilježiti postupak mjerenja: kako prikupljamo podatke i koje instrumente ćemo koristiti tijekom istraživanja. Ovaj postupak mora biti siguran za nas i za okolinu, on također mora biti etički neosporan.

4. Analiza mjerenja

Prvo organiziramo prikupljene podatke u tablice i druge grafičke prikaze. Provjerimo, ako imamo li sve potrebne informacije. Zatim ispitamo uređene podatke i pokušavamo iz toga dobiti zaključke, pravila i zakonitosti.

5. Osmišljavanje i prijenos nalaza i (samo)evaluacija

Formiramo zaključke, koji podržavaju ili odbijaju hipotezu. Ako se hipoteze ne mogu ni potvrditi i ne ometati, slabo smo je oblikovali ili smo pogrešno mjerili. Pitamo se jesu li rezultati eksperimenta smisleni, da li je bilo pogrešaka tijekom eksperimenta i što nam je prouzročilo većinu problema. Također predlažemo moguća poboljšanja istraživanja. Dizajniramo prezentaciju našeg rada i nalaza, pomažemo si elektroničkim slajdovima. Prilikom predstavljanja ključno je naglasiti što smo novog naučili iz istraživanja. [4, 5]

2.3. Formativno praćenje

Formativno praćenje povezano je s aktivnim oblicima učenja, kao što je učenje kroz istraživanje. Za razliku od tradicionalnog poučavanja, formativno praćenje se fokusira na učenikov stav prema učenju i navodi ga na samostalno učenje. Prednosti takvog pristupa su:

- Podiže postignuća učenika na višu razinu i utječe na poboljšanje znanja
- Promiče cjeloživotno učenje
- Jača samopouzdanje i povjerenje u sebe
- Uvodi samokontrolu umjesto vanjskih kontrola. [6]

Neke od prednosti formativnog praćenja upravo su nedostaci klasičnog pristupa: fragmentirano znanje, opasnost učenika i naivno usvajanje svijeta. Pogotovo svi mi koji smo obrazovani u socijalističkom sustavu, gdje je uvijek bio u fokusu učitelj, teže je doći do fokusiranja na učenika. Tradicionalna poduka je najčešće korišten pristup, učenici najbolje naučite sadržaj, tako da je važno da ga možemo obogatiti i ublažiti ključne nedostatke.

U formativnom praćenju znanja učenik je u aktivnoj ulozi. Uključen je u planiranje ciljeva i učenja, aktivan je i tijekom nastave. Formativno praćenje znanja znači praćenje napretka učenja, vrlo važne su povratne informacije i savjeti za poboljšanje. Nastavnik postaje mentor i savjetnik, a učenik stječe novu mjerilo za uspjeh: unutarnje zadovoljstvo. [6]

Predstaviti ćemo model formativnog praćenja s pet faza:

1. Dijagnostika prethodnog znanja znači, da se pitamo što već znamo i postavimo ciljeve: što nas zanima i što želimo znati.
2. Planiranje rute do cilja - znači planiranje učenja.
3. Provedba učenja - znači da koristimo planirane oblike učenja: kada, gdje i kako ćemo učiti. Koristimo odgovarajuće strategije učenja i strategije rješavanja problema, analiziramo najčešće pogreške i slično. Također prikupljamo dokaze napretka, zadataka, opisa, slika i objašnjenja pojmova.
4. Osmišljavanje kriterija evaluacije i samoprocjenu – time pružamo sve točniju samoprocjenu napretka i znanja.
5. Evaluacija je vrlo važna. Samopoznavanje znanja učenika, napretka i potrebnih poboljšanja samog procesa učenja i vještina određene tvari daje učeniku potrebnu motivaciju za rad u budućnosti i konsolidaciju znanja. [6]

3. Zaključak

Povezivanje učenja kroz istraživanje i formativnog praćenja znanja stavlja učenika u aktivnu ulogu, postaje autonomniji u stjecanju znanja i iskustva te poboljšava svoje strategije učenja. Ovim pristupima obogaćujemo tradicionalno nastavu i povećavamo zanimanje za prirodoslovne znanosti.

4. Popis literature

- [1] Wissiak Grm, Katarina S. (2014). Pomen učenja z raziskovanjem pri pouku naravoslovja v okviru projekta PROFILES v Sloveniji
- [2] The PISA 2015 Assessment and Analytical Framework (2013). URL: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264281820-en.pdf?expires=1564908458&id=id&accname=guest&checksum=FA2ACD1F90FFD831D50688BB049B604F> (21. 5. 2019)
- [3] Zavod RS za šolstvo. URL: https://www.zrss.si/zrss/wp-content/uploads/na-ma-poti_np-1_2_gradnik.pdf (1. 8. 2019)
- [4] Demšar, A. i drugi (2009). Zakaj se dogaja? Sile in energija 8, učbenik za fiziko v osmem razredu osnovne šole
- [5] Skvarč, Mariza i drugi (2018). Spodbujanje razvoja veščin znanstvenega raziskovanja s formativnim spremljanjem.
URL: <https://www.zrss.si/pdf/VescineZnanstvenegaRaziskovanja.pdf>
- [6] Peršolja, M. (2019). Formativno spremljanje znanja v praksi. Priročnik za učitelje.