



Naučno istraživanje: posmatranje, eksperiment, brojanje i mjerenje

U ovoj lekciji učenici istražuju metodologiju naučnog istraživanja kroz vježbe, analizirajući metode posmatranja, eksperimenta, mjerenja i brojanja. Fokus je na razlikama između naučnog predviđanja i proročanstava, uz etičke dileme u nauci.



Organizacijski oblik nastave

Predmetna nastava 4. razred

Vrsta nastavnog procesa

Osnovna vrsta nastave - Redovna nastava

Suradnja škole sa roditeljima i zajednicom te razvoj školskog kolektiva

Trajanje

45 minuta

Oblasti

Društveno-humanističko područje

Predmet

Filozofija s logikom

Ključne kompetencije

Matematička kompetencija i kompetencija u nauci, tehnologiji i inženjerstvu

Učiti kako učiti

Građanska kompetencija

Kompetencija kulturološke svijesti i istraživanja

Ciljevi i ishodi učenja i poučavanja

Cilj/evi:

- Da se učenici oslobode u vezi iskazivanja svojih interesovanja za predmete koje izučavaju; da nauče bitne elemente nauke i naučnog istraživanja: opis, objašnjenje, dokaz i predviđanje; da ponove i dopune svoje znanje u vezi posmatranja, eksperimenta, brojanja i mjerenja; da primijene "brojanje", da primijene "objašnjenje" (kroz vježbu); da kroz razgovor prakticiraju toleranciju.

Ishodi:

- Učenici mogu uočiti razliku između opisa i objašnjenja, posmatranja i eksperimenta, mogu povezati svoja interesovanja sa pitanjima koja njih zanimaju; učenici znaju navesti i prepoznati značaj nauke, naučnog istraživanja kroz primjere naučnog predviđanja (npr. Vremenska

prognoza i slično), znaju razliku između naučnog istraživanja i proroštva; učenici slobodno koriste svoju radoznalost i znanje kroz istraživanje (učešćem u vježbama).

Detaljan opis realizacije

U uvodnom dijelu sa učenicima je (**kroz razgovor**) ponovljeno o metodama spoznaje (induktivnoj i deduktivnoj metodi, definiciji i diviziji; te o njihovom značaju za nauku i naučno istraživanje. Tada se i najavila tema časa).

U toku glavnog dijela časa, kroz vježbu "**Najvažnija pitanja**" svi učenici su imali priliku da slobodno iskažu koja su to pitanja u vezi nauka i istraživanja njima interesantna, i na koja žele tragati za odgovorom. U toku ove vježbe, naučili su vježbali kako odrediti prioritete među najvažnijim pitanjima. Nakon vježbe uslijedilo je kratko predstavljanje nauke i naučnog istraživanja, sa posebnim fokusom na opis i objašnjenje, dokaz i naučno predviđanje. S obzirom da se objašnjenje tiče pitanja "Zašto?" (a opis KAKO?) uslijedila je vježba "Pet puta ZAŠTO" (timski rad učenika). Nakon vježbe svaka grupa je predstavila svoje odgovore.

U okviru naučnog istraživanja učenici su se upoznali sa osnovnim karakteristikama posmatranja, eksperimenta, brojanja i mjerenja. Ovdje je kroz razgovor naglašena korelacija sa drugim predmetima (povezivanje sa znanjem iz sociologije i psihologije, te matematike, hemije...)

Koristeći **Sokratovu metodu** (pitanja i odgovora), kroz razgovor skupa sa učenicima izdvojile su se prednosti eksperimenta i posmatranja, kao i njihovi nedostaci. Posebna naglasak je bio na etičkom dijelu eksperimenta i njegove upotrebe u nauci. Brojanje (koje se koristi u nauci) smo pokazali praktično na času, kroz brojanje prioritetnih pitanja (među deset najvažnijih; učenik je dobrovoljno brojao). Nakon toga uslijedila je vježba "**Venov dijagram**", svaki učenik je imao priliku da ukaže na posebnosti ali i preklapajuće karakteristike eksperimenta i posmatranja. Na table je nacrtan veći Venov dijagram, gdje su se upisivali učenički odgovori (ovu vježbu radili su pojedinačno).

U završnom dijelu fokus je bio na naučnom predviđanju i razlici spram proroštva. Kroz razgovor sa učenicima (o proročanstvima, horoskopu i sličnim predviđanjima), učenici su sami mogli doći do zaključka da se naučno istraživanje bazira na znanju i istraživanju. Učenici su imali priliku iskazati svoje stavove u vezi naučnog predviđanja i proroštva. Na narednom času će uslijediti ponavljanje.

Uvodni dio:

Nakon pozdravne riječi, uslijedila su pitanja za ponavljanje sa prethodnih lekcija.

Pitanja učenicima:

1. Navedite konkretne primjere primjene induktivne i deduktivne metode?
2. Zašto je za nauku bitna definicija?
3. Šta se može desiti ukoliko su prekršena pravila definicije ili divizije (u nauci, ili svakodnevnom životu)?

Kroz frontalni rad, i razgovor, učenici imaju priliku da odgovore na pitanja i tako utvrde/ponove svoje znanje iz prethodnog gradiva (poseban fokus, navođenje konkretnih primjera)

Glavni dio:

Nakon najave teme: Naučno istraživanje (posmatranje, eksperiment, mjerenje i brojanje), učenici su dobili zadatak za Vježbu br. 1. "Najvažnija pitanja". Za koordinatora vježbe dobrovoljno se javlja učenik/ica. Učenik dobija papir A4 format i hemijsku. Svim učenicima se postavlja pitanje: Koja su pitanja u vezi nauke i naučnog istraživanja koja vas zanimaju? (naglasiti da se mogu fokusirati na nauku općenito, pojedinačnu nauku, da se osjećaju slobodnim prilikom postavljanja pitanja, da nema "glupih" pitanja). Skupa sa učenicima odrediti da to bude maksimalno 10 pitanja (zbog vremenskog okvira časa). Učenik koordinator je zapisničar. Kada zapiše sva pitanja, taj papir sa pitanjima proslijeđuje svakom učeniku koji će dati svoj glas za najprioritetnije pitanje među ponuđenima. Kada se završi upisivanje odgovora, učenik sabire odgovore i rangira 1, 2 i 3 mjesto prioriternih pitanja.

Nakon odgovora, povezati njihova pitanja sa lekcijom, i dijelovima nauke: opis, objašnjenje, dokaz i naučno predviđanje.

Opis je postupak kojim se iznosi tok nekog događaja ili izgled nekog predmeta. Odgovara na pitanje KAKO?

Objašnjenje je logički postupak kojim nešto (događaj, predmet, činjenicu) dovodimo u vezu sa nečim drugim (drugim događajem, činjenicom, predmetom). Odgovara na pitanje ZAŠTO?

Predviđanje – naučno predviđanje se razlikuje od proročanstava i predosjećaja. Naučno predviđanje je usavršeni oblik racionalnog predviđanja.

Dokaz – je logički postupak čija je svrha da pokaže, utvrdi ili zasnuje istinitost nekog suda.

Elementi dokaza: tvrdnja ili teza(sud čija se istinitost dokazuje), razlozi ili argument (sudovi na koje se pozivamo da bismo ukazali na istinitost neke tvrdnje), nerv dokaza (glavni argument), način dokaza (način na koji se pomoću argumenata utvrđuje istinitost teze)

Poslije kratke usmene prezentacije, slijedi Vježba br.2 "Pet puta ZAŠTO" (koja se tiče objašnjenja). Učenike podijeliti u grupe (4-5 učenika). Svaka grupa određuje svog predstavnika. Zadatak je da napišu 5 pitanja zašto (u vezi nauke; naučnog istraživanja), i odgovore sa pet puta ZATO (pitanja i odgovori moraju slijediti jedno iz drugoga, nadovezivati se). Za vježbu je ostavljeno 5 minuta (naglasak da efikasan timski rad, i uključenost svih članova tima, doprinosi bržem ali i praktičnijem radu). Nakon vježbe, predstavnici grupa čitaju svoja pitanja.

Poslije **timskog rada** uslijedila su pitanja u vezi povezivanja znanja iz predmeta: Filozofija s logikom (naglasak na logiku), sociologije i psihologije, ali i ostalih predmeta (matematike, hemije).

Pitanja učenicima:

1. Šta je naučno posmatranje?
2. Koja je prednost eksperimenta nad posmatranjem?
3. Gdje ste koristili do sada eksperimente, i zašto?
4. Koja je svrha brojanja?
5. Koja svojstva se mogu mjeriti, a koja ne (npr. Da li je moguće izvagati ljubav?)
6. U čemu se očituje etička komponenta eksperimenta? (Sokratovski metod: pitanja i razgovora)

Usmeno izlaganje: Posmatranje je takav metodički postupak kojim usmjeravamo našu pažnju u određenom smjeru, s ciljem, da opazimo neko zbivanje onakvo kakvo jest a da pri tome ga ne mijenjajući. Posmatranje ima svoje elemente: predmet posmatranja, svrhu posmatranja i rezultat posmatranja.

Eksperiment: je namjerno izazivanje pojava koje želimo opažati i proučavati. Razlika je između posmatranja i eksperimenta, što eksperiment ima više prednosti. Eksperimentom možemo stvarati pojave koje se rijetko ili nikada ne dešavaju u prirodi ili društvu, mogu se kontrolisati uslovi posmatranja (mjesto i vrijeme). Posmatranje ima jednu prednost nad eksperimentom. Posmatranje je moguće i dopustivo tamo gdje eksperiment nije. Brojanje je metodički postupak kojim se utvrđuje broj članova ili elemenata nekog skupa ili klase. Mjerenje je metodički postupak kojim se uz pomoć nekog pribora utvrđuje brojčana vrijednost nekog ekstenzivnog svojstva (visine, širine, temperature). Ali postoje neka svojstva koja se ne mogu mjeriti priborom: hrabrost, ljubav, strah.

Uslijedila je Vježba br. 3. **Venov dijagram**. Svaki učenik (pojedinačno) je imao zadatak da nacrtava dva preklapajuća kruga. U zajednički/preklapajući dio da stavi sličnosti posmatranja i eksperimenta, a u

odvojene dijelove krugha, samo specifične oznake za posmatranje I eksperiment). Na table je nacrtan jedan veći Venov dijagram (gdje su se unosili učenički odgovori, na dobrovoljnom javljanju).

Završni dio:

Kroz razgovor sa učenicima, na postavljena pitanja (fokus na naučnom predviđanju i razlici spram proroštva):

1. Kakav je vaš stav spram proroštva (ili horoskopa)?
2. Na čemu se temelji naučno predviđanje?

Učenicima objasniti terminologiju: astrolog i astronom, i periode kada sui mala drugačija značenja nego što to danas imaju.

Praćenje i procjenjivanje

Za procjenjivanje časa koristila sam **evaluacijski list** (u vezi vježbi). Željela sam dobiti povratnu informaciju da li su se učenicima dopale vježbe, i koja je bila najinteresantnija. Što se tiče procjene znanja, sa učenicima na narednom času se rade vježbe ponavljanja: **metode spoznaje** (gdje će biti uključena I pitanja vezana za naučno istraživanje). Pitanja za ponavljanje su u pisanoj formi. Realizuju se kroz samostalni rad (gdje je moguća saradnja u paru), nakon čega se usmeno izlažu odgovori, i komentarišu.

Ideje za domaće zadatke (nastavak aktivnosti) i uključivanje roditelja

Bilo bi interesantno da učenici **sprovedu jedan manji eksperiment** ili uključe **metodu posmatranja** (gdje bi uključili i roditelje)? Npr. Ukoliko su učenici uvijek jeli određenu omiljenu hranu, da prestanu jesti, i da bilježe reakcije roditelja (što se tiče preporuke za eksperiment, to bi trebalo skupa sa učenicima osmisliti, pazeći na etičku komponentu).

Savjeti za druge nastavnike/ce kod realizacije ove lekcije/teme

Potrebno je voditi računa o vremenu, i broju učenika u razredu. Isto tako, određene vježbe, npr. Venov dijagram se može primijeniti na narednom času u vidu ponavljanja (npr. Znanja o posmatranju i eksperimentu).

Dodatna napomena: U jednom odjeljenju IV razreda, od 29 učenika, 21 je odgovorilo da im se dopala vježba "Pet puta ZAŠTO?", a osam učenika da im se dopala vježba "Najvažnija pitanja". Svi (ukupno 29 učenika) je odgovorilo da želi više ovakvih vježbi na časovima.

Metode i tehnike

Metoda razgovora

Predviđanje

Collections

Priprema za čas - Srednja škola

Prosečna ocena

5