



Avtor: mag. Brigita Kruder

Institucija: Ljudska univerza Slovenska Bistrica

Naslov gradiva: Opazovanje pri pouku biologije

Strategija (metoda): metoda opazovanja-didaktični napotki s primeri

Starostna skupina, razred: osnovna šola 2. in 3. triada, nižje in srednje poklicno izobraževanje

Kompetence, ki se razvijajo: naravoslovno matematična

- a) **generične:** opazovanje, usmerjeno in neusmerjeno opazovanje, reševanje problemov, zbiranje, beleženje in obdelava podatkov,
- b) **predmetno-specifične:** opazovanje kot temeljna spoznavna metoda
- c) dodatne:

Umestitev v učni načrt/Nova vsebina: Uporabimo jo lahko kot metodo dela, izvedeno na priporočeni način pri večini vsebin v učnih načrtih skozi celotno vertikalno. Po potrebi predlagane vsebine transformiramo. Predložena vsebina ni neposredno vezana na biologijo, zato je uporabna tudi pri drugih predmetih, kjer se pojavlja metoda opazovanja.

Način evalvacije: Učitelji so pripravljeno gradivo preizkusili pri pouku in ga po potrebi vsebinsko prilagodili. Podali so povratno informacijo o uporabnosti gradiva neposredno (telefon, ali e-mail). Dva učitelja praktika sta se odločila za preizkus z anketiranjem učencev. Dve učiteljici kemije sta ocenili, da je gradivo uporabno tudi zanju, zato bosta pripravili gradivo s kemijskimi vsebinami.

NAVODILA ZA UČITELJA:

UČINKOVITOST METODE OPAZOVANJA PRI POUKU BIOLOGIJE V OSNOVNI ŠOLI

Spoštovani kolegi!

Čeprav je to gradivo dostopno tudi na portalu, bo morda takole bolj pri roki. Navedeno je nekaj teoretskih izhodišč in elementov prve raziskave, s katero so bila zasnovana gradiva. Le te bomo razdelili po posameznih kompetencah oziroma elementih temeljne naravoslovne pismenosti, tako da jih boste lahko uporabljali v kompletu ali vsako posebej.

V primeru, da se boste odločili preizkusiti celotni vprašalnik, vas prosimo, da izpolnite protokol anketiranja in izpolnjene vprašalnike pošljete na moj naslov:

Brigita Kruder

Fošt 25

2316 Zgornja Ložnica



Zahvaljujem se vam za sodelovanje!
Brigita Kruder



Opazovanje je kot temeljna spretnost potrebna za učinkovito razvijanje naravoslovno matematične kompetence. Pomeni temelj naravoslovnih metod dela.

Kot je bilo ugotovljeno že v raziskavi Didaktične značilnosti pouka biologije v 6. razredu osnovne šole (Kruder, 1997), se pri izvajanju metode v praksi pojavlja vrsta pomanjkljivosti. To zmanjša učinkovitost, tako da pogosto ne pride do uvida in transfera znanja. Če pogledamo temeljne naravoslovne pismenosti oziroma generične kompetence, ugotovimo, da je vsem skupna uporaba metode opazovanja. Brez učinkovitega opazovanja je nemogoče zbirati in urejati podatke, jih obdelovati, načrtovati poizkuse in opazovanja, meriti, razvrščati ali raziskovati. Pod tem terminom ne razumemo le vizualnega zaznavanja, temveč celosten postopek zbiranja in obdelave informacij, način učenja, ki iz tega izhaja, in pedagoško učno metodo, s katero učence vodimo pri tem.

Uporabljamo jo za pridobivanje znanja, razvijanje sposobnosti, pridobivanje spretnosti in razvijanje vrednot. Z njo omogočimo učencem zaznavanje informacij z različnimi čutili. Omogočimo jim učinkovitejše spoznavanje in prepoznavanje živih bitij ter neposredno doživljanje narave. Tako si lahko ustvarijo jasne in konkretne predstave o opazovanih objektih.

PONOVITEV RAZISKAVE

V vzorec bomo dodali odraslo populacijo v programu OŠ za odrasle (s tem bomo ugotavljali, ali se pri odraslih, neodvisno od šole, razvijejo nekatere spretnosti in veščine, potrebne za učinkovito opazovanje). To bi na nek način pomenilo, da se spretnost opazovanja in s tem del naravoslovno matematične kompetence razvije, vsaj delno, neodvisno od šole, oziroma, da se razvije že v nižjih razredih osnovne šole.

Vse didaktično gradivo se z uporabo različnih materialov lahko prilagodi vsem starostnim skupinam učencev.

II. PROBLEM RAZISKOVANJA

Metode dela

Uporabili bomo deskriptivno-kavzalna neeksperimentalno metodo.

Podatke bomo zbirali z anketiranjem učencev, ki bo izvedeno skupinsko, po anketarju.

V vzorec bodo zajete šole in učitelji, ki sodelujejo pri projektu, tako, da bodo natančne značilnosti vzorca znane šele po končanem preizkušanju. Učitelji bodo suvereno izbirali dele gradiva, pripravljenega za preizkušanje, tako, da bo vzorec različen pri vsakem delu gradiva.



Protokol anketiranja:

Z namenom, da objektiviziramo pogoje za izvedena merjenja, bomo natančno zapisali navodila za učitelje in jih prosili, da zapišejo morebitne posebnosti, ki so se pojavile med izvedbo.

Objektivnost želimo doseči tudi z ustrezno izbiro opazovanega materiala. V primeru, da bodo učitelji sami izbrali opazovani material, je treba proučiti motivacijske, estetske, didaktične, spoznavne in varnostne lastnosti objektov za opazovanje in biti posebej pozoren na naslednje kriterije:

Velikost

Opazovani objekt mora biti dovolj velik, da ga istočasno, enako dobro lahko opazujejo vsi učenci v razredu. Za prikazovanje manjših organizmov uporabimo slike in jih projiciramo.

Stalnost informacij, ki jih ima objekt opazovanja

Izložili smo žive organizme, ki bi se lahko med izvedbo anketiranja spreminjali in ne bi vsem anketirancem »nudili« enake informacije.

Uporaba živih organizmov, če je to mogoče

Uporabimo rastline-lončnice in organizme, ki se premikajo počasi (npr. želve).

Raziskovalna vprašanja

V prvotni raziskavi nas je zanimala učinkovitost pogosto uporabljene metode dela in kateri dejavniki vplivajo nanjo: vodenje učitelja, motivacija učencev, objektivni pogoji, sredstva in značilnosti opazovanih objektov. Opazovanje pojmuje kot organizirano opazovanje: pojavov, procesov, predmetov in opravil. Pri naši raziskavi se osredotočamo na različne predmete (žive in nežive). Organizirano opazovanje pojmuje kot usmerjeno in regulirano zaznavanje (percipiranje).

Učenec pride do realnih podatkov, sledi pa miselna obdelava podatkov. V zadnji fazi pride do generalizacije (posplošitve) in tvorjenja pojmov, pravil in zakonitosti. Izkušnja je torej podlaga za generalizacijo, saj zaznano predelamo v spoznanje. Opazovanje brez miselne obdelave seveda ne vodi do generalizacije in transfera.

Dejavniki, ki vplivajo na učinkovitost opazovanja, so naslednji:

- Učenci

Po Staecku (1998) so pomembni motivacija, predznanje, spretnosti, sposobnosti in predsodki, ki jih imajo učenci. Navedeno vpliva na zaznavanje in nadaljnjo miselno obdelavo. Uporabijo lahko spomin, kognicijo, konvergentno in divergentno produkcijo.



- Objekti za opazovanje

Poleg procesov, pojavov, organizmov in predmetov iz narave pri pouku zelo pogosto opazujemo tudi didaktične materiale. Pri izbiri objektov upoštevamo njihovo motivacijsko in estetsko vrednost, didaktično uporabnost in primernost, možnosti za spoznavanje in možnosti za varno uporabo.

- Artikulacija pouka z metodo opazovanja

Po Eschenhagen-u (1998) naj pouk po metodi opazovanja poteka v naslednjih fazah:

- Podajanje navodil za opazovanje (pisna, ustna; sprotna ali v uvodu)
- Opazovanje
- Beleženje podatkov (risanje, pisanje, poročanje, pripovedovanje, opisovanje)
- Uporaba pridobljenega znanja
- Produktivno utrjevanje (na novih primerih)

- Učitelji

Z načrtovanjem - pripravo na pouk in samo izvedbo učitelj zagotovo pomembno vpliva na učinkovitost metode opazovanja. Ključna je pri tem njegova strokovna presoja o učinkovitosti in uporabnosti metode opazovanja, ki mora biti nujno pozitivna, saj je zanj iz izvedbenega vidika zagotovo bolj zahtevna.

Hipoteze, postavljene v prvotni raziskavi

H 1 Opazovanje je bolj učinkovito če je vedeno.

Tako opazovanje je usmerjeno na podrobnosti, ki so pomembne, ali pa vsebujejo kriterije (velikost, oblika, barva, število, položaj, relacije in odnosi);

H 2 Čustvene reakcije na opazovane objekte pri učencih spodbudijo zanimanje za objekte, tudi če so negativne.

H 3 Učence bolj pritegnejo/motivirajo živi organizmi.

Živi organizmi dajejo večplastno informacijo, ne le o obliki in zgradbi telesa, ampak tudi o načinu premikanja, življenjskem prostoru, odnosih z drugimi organizmi, načinu rokovanja z njimi ali svarilnih informacijah. Zato predvidevamo, da mora tako opazovanje, še posebej če je neusmerjeno, trajati dalj časa, kot če izberemo le del organizma (npr. obustne dele) ali didaktični material in opazujemo vedeno.

H 4 Učenci učinkoviteje opazujejo, če si učitelji zastavijo cilj razvijati spretnosti, potrebne za dobro opazovanje.

GRADIVO 1

USMERJENO IN NEUSMERJENO OPAZOVANJE – primerjava učinkovitosti

I. Teoretični del

V prvotni raziskavi se je pokazalo, da je opazovanje nekoliko bolj učinkovito če je voden.

1. Primer naloge, ki smo ga uporabili, z ugotovitvami:

Učencem smo pokazali sliko bramorja na prosojnici. Brez posebnih navodil so opazovali sliko in na osnovi opazovanja sklepali o načinu premikanja organizma na sliki. Večina učencev organizma ni prepoznala. Od učencev smo pričakovali, da bodo obliko telesa povezali z življenjskim prostorom ali načinom življenja. Po empirični zaznavi, naj bi podatke logično posplošili – generalizirali.

Odgovori so bili zelo raznoliki. Presenetila nas je tudi pojavnost odgovora- se ne premika, ki so jo učenci kasneje pojasnili, da se organizem - slika, pač ne premika. Razen odgovorov »teče« in »plava« so se skoraj enakovredno pojavljali vsi ostali odgovori, kar kaže na to, da učenci **ne morejo povezati oblike telesa in okončin z načinom premikanja**. Upoštevati kaže tudi možnost, da imajo pomanjkljivo znanje o povezanosti zgradbe in oblike telesa in okončin z načinom premikanja.



Naloga predstavlja primer reševanja preprostega problema z neposrednim opazovanjem, brez posebnega vodenja pri opazovanju. Učenci niso bili opozorjeni na podrobnosti, posebnosti pri zaznavanju, niti niso bili opozorjeni na priklic znanja o značilnostih žuželk.

Pri naslednji nalogi smo uporabili enako sliko, le da smo najprej ponudili informacijo in s tem usmerili opazovanje. Pravilno je odgovorila le četrtnina osmošolcev in nekaj več šestošolcev.



Opazovanje je tako pomenilo sredstvo in pot za rešitev problema. Učenci so morali teoretska spoznanja povezati z zaznavami, dobljenimi pri opazovanju, vendar so imeli podane kriterije. Preseneča visok delež negativnih - nepravilnih odgovorov (preko 20%) in nevtralnih odgovorov 6 %. Skupaj je sicer 72% vprašanih pravilno odgovorilo na vprašanje.

Nizko število pravilnih odgovorov kaže na dejstvo, da kljub temu, da je faktografsko znanje učencev prisotno ali pa so dobili ustrezne podatke v uvodu, ne prepoznajo elementov na organizmu oziroma slike. Iz ugotovljenega sklepamo, da morajo poleg ustrezne artikulacije metode učenci obvladati opazovalne veščine in miselne spretnosti, da učinkovito rešijo nalogo. Predlagamo, da se obe vprašanji v raziskavi ponovita in vključita v model za urjenje učencev. Ob gradivu učitelj naj ne razlaga, pojasnjuje, opisuje, ampak postavi vprašanja, odgovore pa naj poiščejo učenci z opazovanjem.

Artikulacija pouka z uporabo ugotovljenega in navajanje učencev na opazovanje:

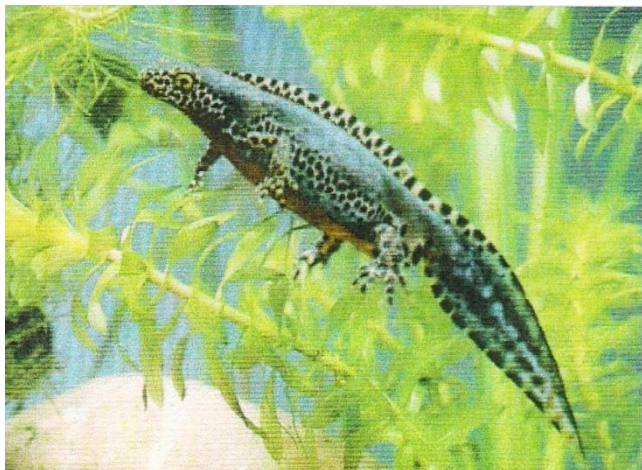
- Posredovanje informacij in podatkov, potrebnih za reševanje problema z opazovanjem (npr. načini premikanja; hoja, tek, plazenje)
- Podajanje navodil
- Usmerjeno opazovanje
- Rešitev problema
- Generalizacija postopka in vsebine na druga področja

Kot kažejo rezultati, je bolj učinkovito, da najprej posredujemo podatke, potrebne za opazovanje, oziroma podamo informacije, nato navodila za opazovanje in potem opazovanje tudi izvedemo.

Za učinkovito opazovanje je potrebno, da se učenci odzovejo in zaznajo elemente, na katere so bili opozorjeni. V prvi fazi navajanja na učinkovito opazovanje torej uporabljamo preproste naloge, kjer od učencev pričakujemo, da bodo zaznali en element ali podrobnost, na primer, ali ima žival rep, koliko ima nog, prešteli število barv in podobno, ter da so pozorni na podrobnosti. Pomembno je tudi, kako kompleksne so informacije, ki jih učenci opazujejo. Vsekakor pa za uporabo vprašanja z namenom urjenja učencev predlagamo uporabo bolj kompleksnih virov, saj so takšni običajno tudi viri v naravi.

Pri vprašanju »Koliko barv učenci vidijo na živali« (slika spodaj), jih je večina sicer odgovorila 4, vendar pa so bili odgovori od 5-6 tudi pogosti.

Slika 4: Slika uporabljena pri tem vprašanju



GRADIVO 1- PRAKTIČNI DEL

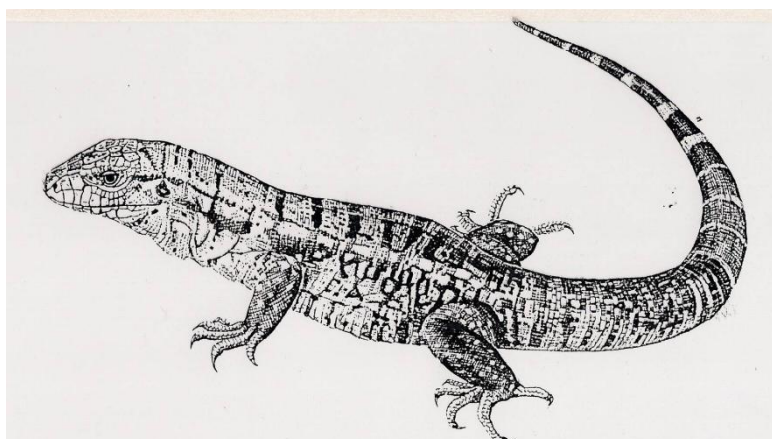
USMERJENO IN NEUSMERJENO OPAZOVANJE – primerjava učinkovitosti

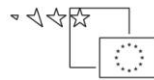
1. naloga

Učitelj:

na didaktično ustrezen način prikaže izbrani material in je pri tem pozoren, da ne daje nobenih dodatnih verbalnih ali neverbalnih informacij, ker gre za ne-vodeno opazovanje.

Uporabljene slike:





Učenci naj najprej rešijo nalogo kot pred-test.

Po obravnavi vsebin, s katerimi boste povezali obliko telesa z življenjskim prostorom ali načinom življenja, pa preverjanje ponovite.

Artikulacija pouka z uporabo ugotovljenega in navajanje učencev na opazovanje:

- Posredovanje informacij in podatkov potrebnih za reševanje problema z opazovanjem (npr. načini premikanja; hoja, tek, plazenje)
- Podajanje navodil
- Usmerjeno opazovanje
- Rešitev problema
- Generalizacija postopka in vsebine na druga področja

Kot kažejo rezultati, je bolj učinkovito, da najprej posredujemo podatke, potrebne za opazovanje, oziroma podamo informacije, nato navodila za opazovanje in potem opazovanje tudi izvedemo.

Za učinkovito opazovanje je potrebno, da se učenci odzovejo in zaznajo elemente na katere so bili opozorjeni. V prvi fazi navajanja na učinkovito opazovanje torej uporabljamo preproste naloge, kjer od učencev pričakujemo, da bodo zaznali en element ali podrobnost, na primer ali ima žival rep, koliko ima nog in podobno, ter da so pozorni na podrobnosti.

Učenci:

Rešijo naloge, po navodilih

Dobro si oglejte organizem na sliki, nato obkrožite ustrezni odgovor.

Kako se v naravi premika organizem na sliki?

- A teče
- B se plazi
- C leta po zraku
- D hodi
- E plava
- E se ne premika

Preberite trditev, nato opazujte sliko in obkrožite ustrezni odgovor!

Žuželke imajo dva para kril in tri pare nog. Telo sestavljajo: glava, oprsje in zadek.

Ali je organizem na sliki žuželka?



Da	ne	ne vem
----	----	--------

Podobna je tudi spodnja naloga:

Dnevne živali (kuščarji) imajo okroglo obliko zenice ● nočne pa tako ♦.
Sklepajte ali je žival, ki jo opazujete, aktivna podnevi ali ponoči.
Obkrožite izbrani odgovor!

A ponoči aktivna žival

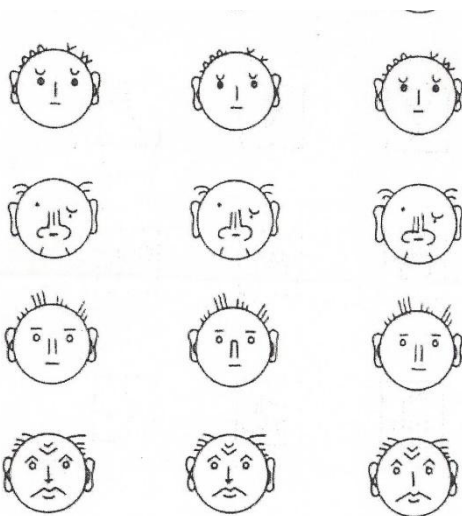
B podnevi aktivna žival

2. naloga

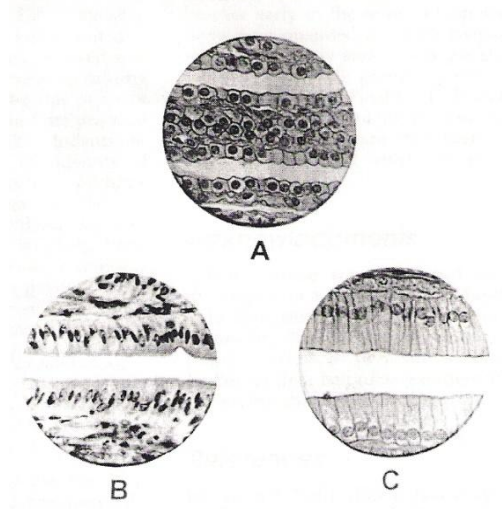
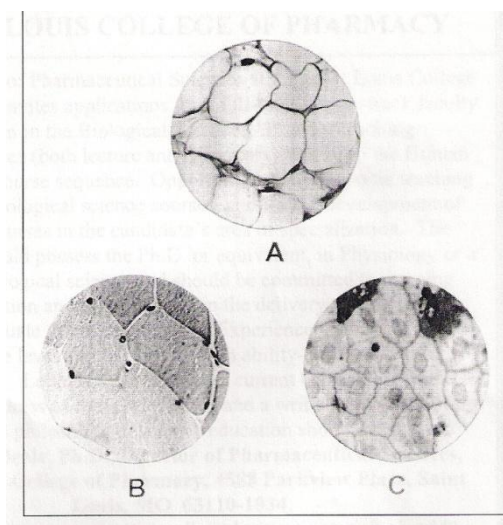
Učitelj:



Za prikazovanje uporabimo enega od spodnjih obrazov:



V srednješolskih programih lahko uporabimo bolj kompleksne vire informacij:

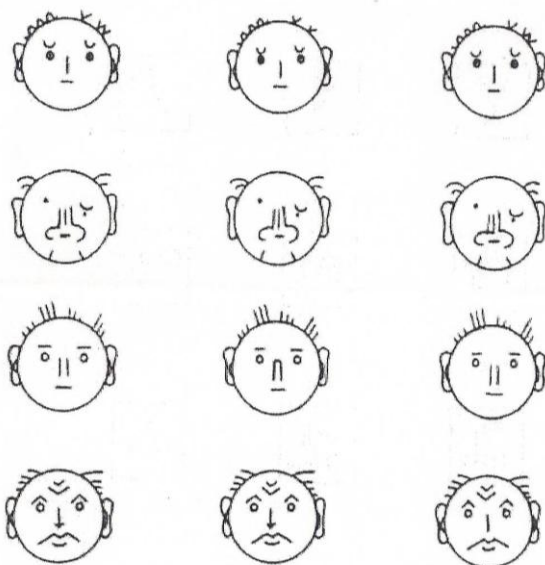


Za prikazovanje uporabimo le enega od delov slike, učenci pa morajo ugotoviti, kateri je na sliki.

Učenci:

Dobro si oglejte sliko, nato dogovorite na vprašanje!

Obkrožite obraz, ki ste ga videli na sliki.





GRADIVO 2

REŠEVANJE PROBLEMOM Z OPAZOVANJEM

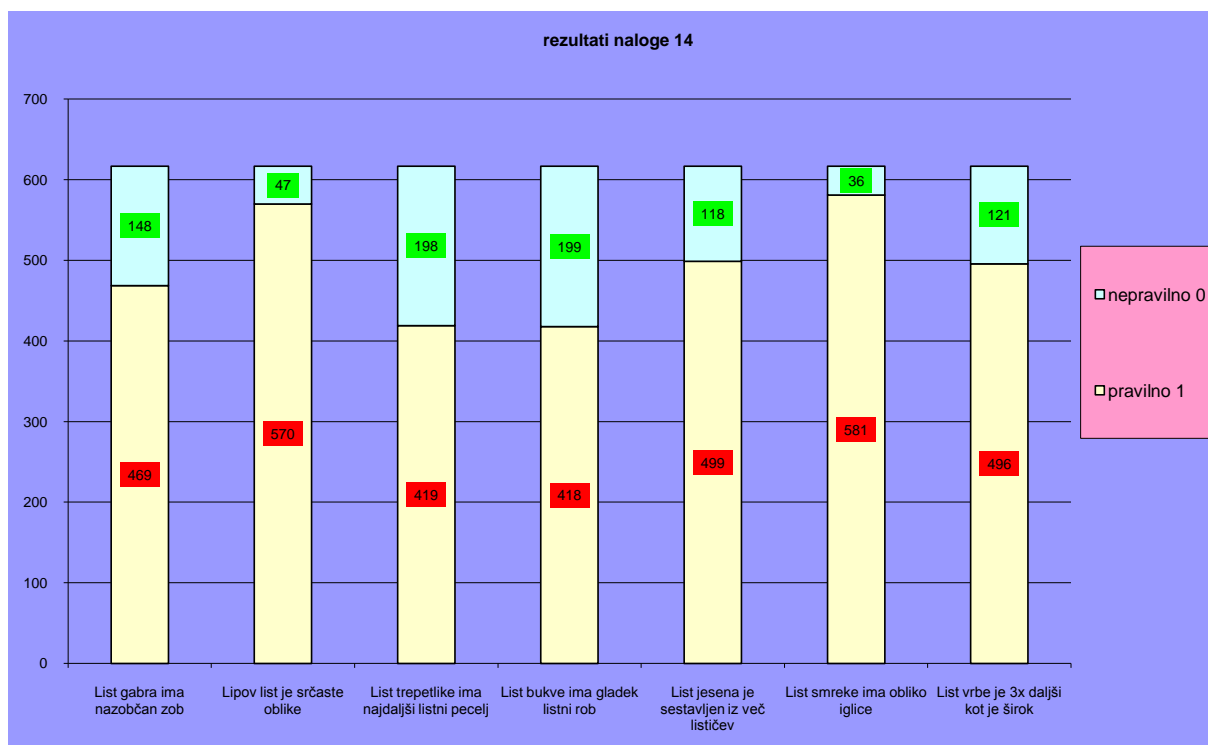
I. Teoretični del

1. Za učinkovito reševanje problemov z opazovanjem je nujno potrebno, da učenci usvojijo temeljne veščine oziroma spretnosti, ki pomenijo naravoslovno pismenost. Brez njih se naravoslovno-matematična kompetenca ne more razviti. Mednje prištevamo:

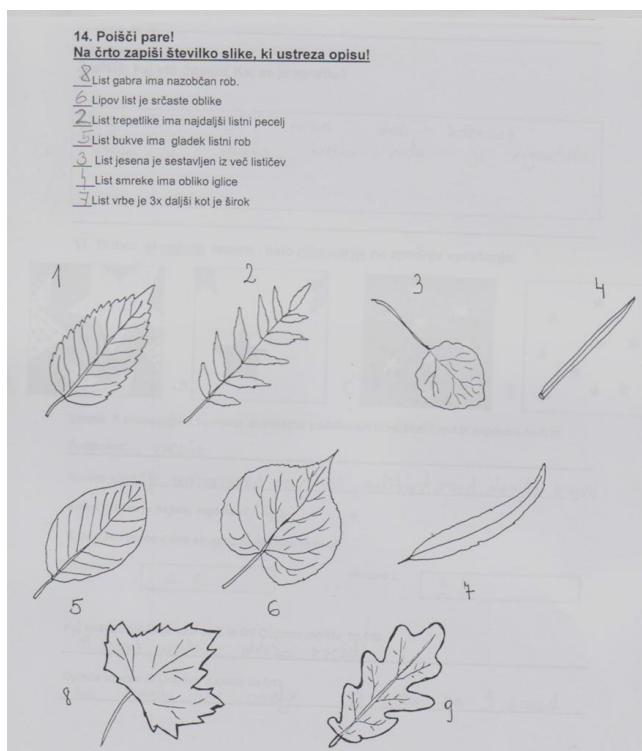
- ugotavljanje odnosov, relacij, prostorskih razmerij
- primerjanje
- zbiranje in beleženje podatkov
- manipuliranje s podatki
- merjenje
- opazovanje
- uporaba čutil
- razvrščanje
- postavljanje hipotez
- raziskovanje

Naloga je bila zastavljena tako, da učenci, tudi če ne poznajo vsebine, lahko učinkovito rešijo problem z opazovanjem. Predvsem so morali ugotavljati odnose in relacije (dolžina, širina in razmerje med njima, značilnosti ploskev, robovi, velikost). Slik je bilo več kot opisov, tako, da tudi pri zadnjih odgovorih ni bilo mogoče ugibanje.

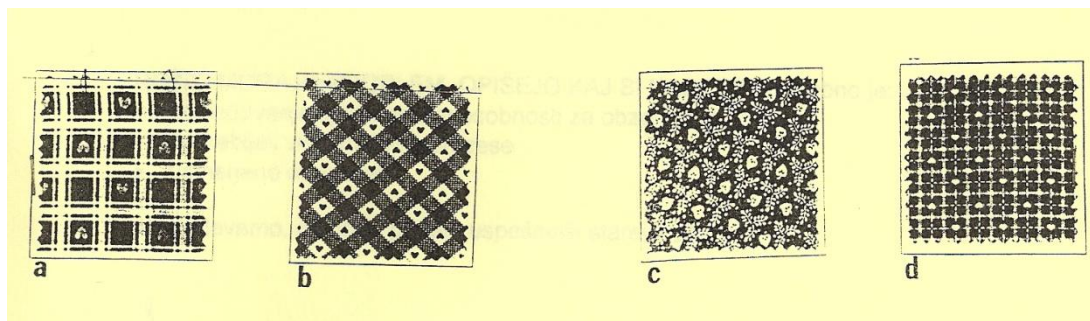
tabela 5: Odgovori na vprašanje 14



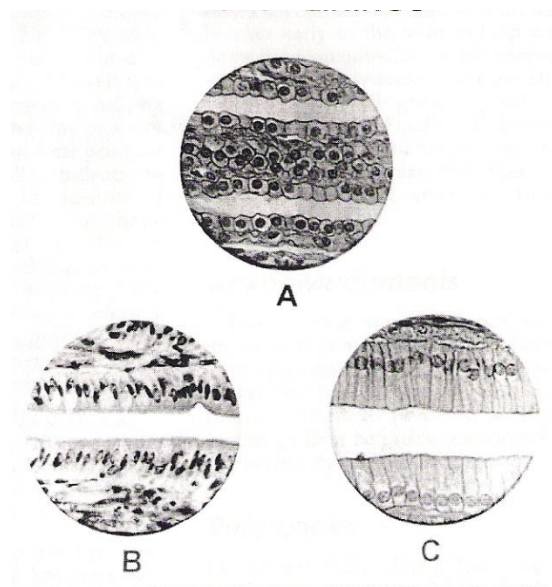
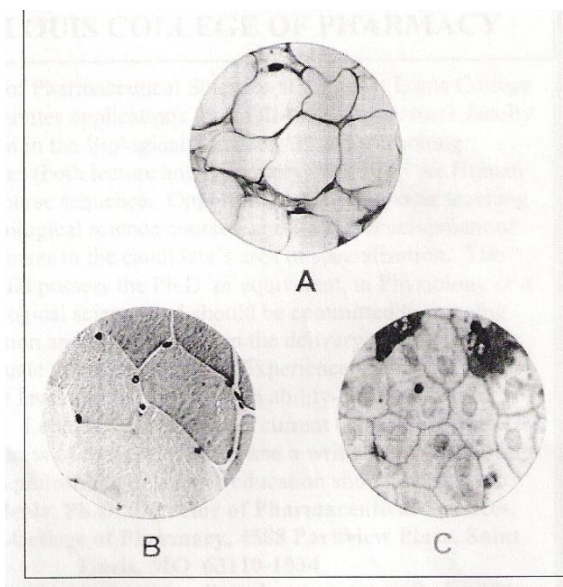
Učenci so zelo dobro ugotavljali, kateri je list smreke, saj je imel edini obliko iglice in najbrž so dobro prepoznavali lipov list, ki je srčaste oblike. Dve nalogi, pri katerih so morali ugotoviti razmerje med dolžino in širino, so reševali zelo različno. List vrbe so ocenjevali brez težav, pri listnem pecelju trepetlike pa so bili manj uspešni. Manj uspešno so prepoznavali druge elemente (listni rob, sestavljeni listi), vendar so nalogo v celoti reševali zelo učinkovito, saj je najslabše rešena naloga kljub temu uspešna 68 %. Predvidevali smo, da bodo bolje reševali nalogo, pri kateri morajo prepoznati edini sestavljeni list, vendar pa je bilo očitno tu potrebno tudi znanje. Enako velja za edini list z gladkim listnim robom, to je list bukke.



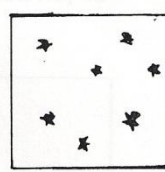
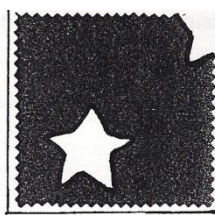
Primer vzorcev blaga neposredno uporabnih za urjenje (uporabimo lahko pravo blago)



Primer preparatov, uporabnih za urjenje



Primer naloge za urjenje:



Vprašanja/naloge, ki jih lahko uporabimo za urjenje:

- Primerjajte posamezne vzorce/preparate po dva in dva. Zapišite podobnosti in razlike.
- Kako sta si podobna 1. in 2. vzorec?
- Po čem se razlikujeta 3. in 4. vzorec?
- Kateri vzorec vsebuje največ različnih elementov?
- Kaj imata skupnega 2. in 4. vzorec?
- Kaj imata skupnega 1. in 3. vzorec?
- Razdelite vzorce v 2 skupini. Zapišite kriterij.

Pri tem smo pozorni, da učenci upoštevajo vse elemente:

- velikost vzorca
- število elementov, iz katerih je sestavljen posamezni vzorec
- vrsto elementov, iz katerih je sestavljen posamezni vzorec
- obliko, barvo, teksturo, velikost elementov
- barvo in teksturo podlage.

Bodite dosledni in natančni. Učenci naj odgovore zapišejo.



Ko so učenci vešči dobrega opazovanja splošnih primerov, uvedemo opazovanje bioloških preparatov, organizmov.....

Vprašanja lahko uporabimo neposredno, ko vodeno opazujemo različne preparate ali modele. Pomembno je, da začnemo s splošnimi, preprostimi modeli, uporabimo pa lahko tudi organizme. Tako se bodo učenci naučili primerjati, razlikovati, razvrščati, opisovati, posploševati in zbrane podatke ustrezno prikazati (zapisati, narisati).

2. Zanimalo nas je tudi, kako učinkovito zaznajo učenci spremembo, ki jo navedejo kot opažanje, in kako to razlikujejo od generalizacije, to je sklepanja in razlage, zakaj je do te spremembe prišlo.

Navodila so bila podana ustno, čeprav so bila navedena tudi v pisni obliki. Anketar med demonstracijo ni govoril. Na prižgan grafoskop je položil petrijevko s prozorno tekočino, nato je dodal indikator (rdeč lakmus) in prozorna tekočina je postala modro-vijolično obarvana. Večina učencev je zapisala, da je prišlo do spremembe barve tekočine, nekateri so navedli, da sta se tekočini zmešali, oziroma, da je se je barva raztopila v vodi. Le redki so zapisali, da je anketar dodal obarvano tekočino v brezbarvno – kar je seveda ključno, saj brez tega ne bi prišlo do spremembe barve. Evidentno je, da učenci podatke beležijo selektivno, ne zapišejo vsega, ampak le tisto, kar se jim zdi pomembno. V fazi zbiranja podatkov pa moramo težiti k čim bolj temeljitemu zbiranju podatkov.

Ugotavljali smo tudi, ali učenci razlikujejo med opažanjem in generalizacijo. Za razliko od prejšnje naloge, ko so morali zapisati opažanja in razlago, so morali tu zapisati le opažanja. Kljub temu jih je večina (3/4) zapisala, da sveča ugasne, ker ji zmanjka zraka, ali zato, ker zmanjka kisika. Zapis, da sveča ugasne, ko nanjo poveznemo kozarec, pa spada med zaznave, vendar se redkeje pojavlja (manj kot 20 %).

Demonstracijo izvedemo na naslednji način:

- ❖ položimo svečo na mizo in jo prižgemo
- ❖ gorečo svečo pokrijemo s kozarcem
- ❖ čez nekaj časa sveča ugasne (na kozarcu se naberejo črne obloge in kozarec se orosi; ko sveča ugasne, se včasih rahlo pokadi);

Med prikazovanjem ne komentiramo dogajanja in ne dajemo navodil. Oba prikaza smo pogosto izvajali tudi na seminarjih za učitelje naravoslovja in razrednega pouka. Praviloma smo ugotavljali, da tudi učitelji težko razlikujejo med opažanjem in generalizacijo.

Pri poizkusih, ki jih uporabljamo za urjenje, je pomembno, da učence opozorimo na to, da razlikujejo med zaznavami, to je tistim, kar vidimo, vonjamo, slišimo, izmerimo, otipamo..., in generalizacijo, to je našo razlago,



pojasnilom, mnenjem... o tem kaj se je zgodilo. Urimo jih lahko pri katerem koli poizkusu.

II. Praktični del

1.

Učitelji:

Izvedejo preverjanje. Rezultate uporabijo za urjenje učencev ali si na osnovi ugotovljenega zastavijo različne naloge. Zelo učinkovito lahko za urjenje uporabljamo tudi nalogo, pri kateri uporabimo vzorce blaga, različne slike in v nadaljevanju tudi biološke preparate (histološke preparate).

Učenci:

Rešijo nalogo z opazovanjem.



GRADIVO 3

ZBIRANJE, BELEŽENJE IN OBDELAVA PODATKOV

I. Teoretični del:

Pri reševanju problemov z metodo opazovanja, pa tudi pri izvedbi večine opazovanj pri pouku biologije, je pomembna veščina, da učenci **znajo izluščiti ustrezne podatke** in jih uporabiti pri reševanju problemov, nepomembne in manj pomembne podatke pa zanemarijo.

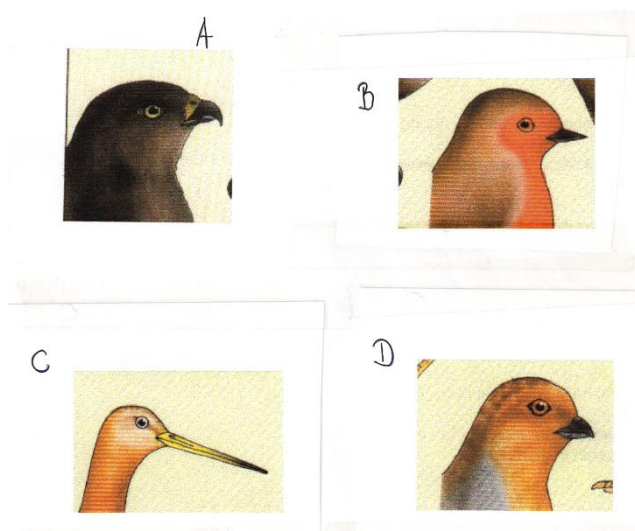
Učenci so reševali nalogo po predvidevanju in sicer, da bodo dobro ocenjevali nepomembne in zelo pomembne podatke, težave pa bodo imeli s pomembnimi podatki. Najvišji delež pravilnih odgovorov opazimo pri treh podatkih, ki so bili za rešitev problema nepomembni (kje je bila kupljena, v kakšnem lončku je posajena in koliko je stala). Presenetljivo velik delež je dosegel podatek, da lahko iz korenin pripravimo zdravilen čaj (76 %). Zelo pomembne podatke so učenci prepoznali v 53 % - 62 %, pomembne pa v povprečju v polovici primerov. Rezultati te naloge kažejo, da je izjemno pomembno uriti učence v klasifikaciji podatkov glede na problem, ki ga morajo rešiti. Isti podatek je lahko za rešitev nekega problema zelo pomemben, za rešitev drugega problema pa popolnoma irelevanten.

Pri eni od nalog je treba čim bolj natančno opisati **razločevalne značilnosti**, ki opazovano rastlino ločijo od ostalih. Čas opazovanja prikazovane cvetoče lončnice je neomejen. V prvotni raziskavi dobljene odgovore smo kategorizirali v 4 skupine in sicer: listi, steblo, cvetovi in drugo. Pri vsaki od kategorij smo ugotavljali, koliko podrobnosti je učenec navedel in sicer: barvo, število, obliko, velikost, namestitve, morebitne druge opazene posebnosti pa smo zapisali posebej. Največ podrobnosti so učenci opazili v zvezi s cvetovi in listi, druge značilnosti pa so zaznavali slabše. Odgovori so se izkazali kot izredno zahtevni za kategorizacijo. Na splošno lahko ugotovimo, da so opazovali neusmerjeno, saj jim nismo podali kriterijev, po katerih naj opišejo rastlino (zgradba, velikost, značilnosti posameznih delov rastline). Zapisani rezultati pa niso urejeni sistematično. Iz navedenega izhaja, da je treba učence spodbujati, da opazovano povedo in zapišejo in so pri tem čim bolj sistematični in natančni.

8. Čimbolj natančno opišite rastlino, tako da zapišete štiri značilnosti, po katerih jo lahko prepoznamo.

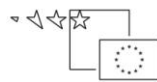
1. Najhni sivordecji cvetovi s večkratnimi listi
2. Velike okrogle listi, ki stoji na ravni
3. Velika cvetovi v večih skupinah
4. Raste v samji, ki je v ravnem lončku

Zanimiva je bila naloga, pri kateri smo ves čas reševanja prikazovali 4 slike ptic. Zaporedoma smo podali pet podatkov, s katerimi so v zadnji stopnji reševanja učenci lahko brez težav prišli do pravilnega odgovora, saj so bili podatki izločevalni. V primeru, da se je to zgodilo prej, je bilo to le posledica naključne izbire. Možnost, da naključno izberejo pravilen odgovor, je bila pri prvem podatku 25 %. Pri vsakem naslednjem podatku se je povečala. Predvidevamo, da je kot posledica vodenega opazovanja ta procent pri zadnjem, petem podatku, veliko višji. Učenci so bili posebej opozorjeni, da naj ne popravljajo »nepravičnih« odgovorov za nazaj.



Podatki, ki so jih dobili učenci:

1. ptica ni temne barve (ta podatek izloči ptico A)
2. glavo ima čokato kroglast (ta podatek izloči ptico C)



3. kljun je kratek (podatek izloči ptico C)
4. rdeče rjavo obarvana glava (potrdi, da sta pravi B in D)
5. ptica je sivo-modro obarvana po vratu (izločimo ptico B)

Tabela 4: delež pravih odgovorov pri posameznem podatku

Podatek	Delež odgovorov D	Skupaj pravih odgovorov v %
1. ptica ni temne barve	55	9,3
2. glavo ima čokato, kroglasto	180	30,4
3. kljun je kratek	402	67,9
4. rdeče rjavo obarvana glava	108	18,2
5. sivo-modro obarvana po vratu	527	89,0

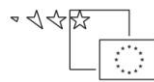
Zelo nas je presenetil nizek delež pravih odgovorov pri zadnjem podatku, ki je nedvomno izključujoč. Posebej zanimiv je odklon pri 4. podatku, ko se je skoraj polovica učencev, ki so že izbrali pravih odgovor, odločila, da izbiro spremeni. Zadnji podatek je tako izključujoč, da ne vemo, kako bi pojasnili, zakaj učenci naloge niso reševali 100 %.

Nalogo bomo v celoti ponovili. Učenci jo lahko najprej rešijo brez posebnih pojasnil.

Pomembno je tudi, kako morajo učenci **prikazati pravilni rezultat**. Uporabili smo različne načine prikaza pravih odgovorov (risanje). Od učencev smo pričakovali uporabo prostorskih relacij in ugotavljanja razmerij in povezanosti med opazovanimi elementi, rezultat pa so morali prikazati v izvorni obliki (narisati pri vprašanju) ali podatek ponovno pretvoriti v simbol.

Beleženje podatkov poveča učinek učenja, po nekaterih avtorjih pa pomeni samostojno fazo v artikulaciji izvedbe pouka po metodi opazovanja. **Kar vidi, sliši, zazna z drugimi čutili, skuša učenec razumeti, narisati, zabeležiti, z vizualizacijo pa učitelj dobi vpogled v učenčeve predstave. Učenec z vizualizacijo lažje uvidi odnose in strukturne povezave. Ob risanju diagramov, tabel, slik, risb, skic ali miselnih vzorcev se psihomotorične aktivnosti povežejo z analognimi kognitivnimi.**

Nalogi sta povezani. Pri prvi odgovor preprosto narišejo, tako, da vzporedno potegnejo linijo sence v nasprotno smer. Učenci so to nalogo reševali praviloma zelo dobro 77 % - 81 %, na eni od šol celo 100 %. Upoštevati je treba, da smo pri kategorizaciji odgovorov upoštevali kot pravilne vse tiste, ki bili označeni v pravilni smeri, od vzporednice pa ni bilo večjega odstopanja. Sicer pa so bili narisani zelo različno, in precej nenatančno. Če bi upoštevali natančno podano navodilo (»označite s puščico«), bi morali izločiti vse odgovore, označene s premico, več puščicami..., vendar se nam to ni zdelo



bistveno, saj nas je zanimalo predvsem to, ali učenci najdejo rešitev z neposrednim opazovanjem. Ugotovljena dejstva pa je treba imeti v vidu, ko načrtujemo usposabljanje učencev za beleženje in urejanje podatkov (risanje).

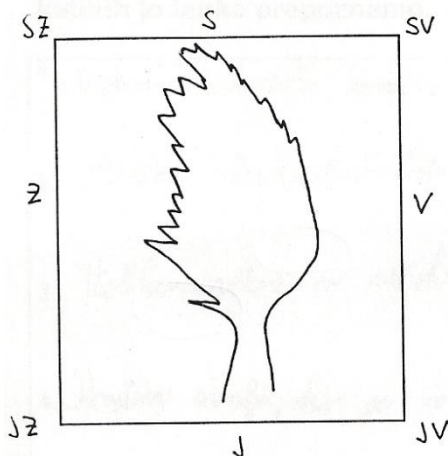
Druga naloga je podobna, vendar je način prezentacije odgovora povezan z uporabo simbolov in izbiro pravega odgovora. V vsebinskem smislu sta torej nalogi enako zahtevni, vendar zahtevata od učencev obvladovanje različnih veščin, da znanje pokažejo. V prvem primeru odgovor narišejo, v drugem pa morajo znati uporabiti »pripomočke«. Predvidevamo, da enak delež učencev razume in zna rešiti obe nalogi, vendar jih prvo uspešno reši višji delež, ker je način prikaza rezultata enostavnejši. Nalogi nas opozorita na to, da je priklic znanja pogosto povezan z načinom njegove predstavitve in sredstvi, ki so za to potrebna (ni nujno, da učenci nečesa ne znajo, če tega ne narišejo, napišejo, povedo tako, kot si to predstavlja učitelj).

Pomembno je, da se učitelji zavedajo, da je učence treba naučiti znanje ubesediti in vizualizirati na različne načine in da jih morajo učitelji v ta namen načrtno uriti.

Pri drugem vprašanju dodatno pomembno vpliva na rezultate tudi dejstvo, da si morajo učenci drevo predstavljati tridimenzionalno v prostoru. S tem lahko razložimo nekoliko višji delež popolnoma pravilnih odgovorov pri osmošolcih kot pri šestošolcih. Če med pravilne odgovore prištejemo še odgovor c - da veter piha iz vzhoda, pa je delež pravilnih odgovorov 83 % pri šestošolcih in 87 % pri osmošolcih.

5. Izberite ustrezní odgovor in ga obkrožite!

Dobro si oglejte sliko in presodite iz katere smeri piha veter.



A sever

D jug

☒ B severovzhod

E zahod

C vzhod

F severozahod

Č jugovzhod

G jugozahod

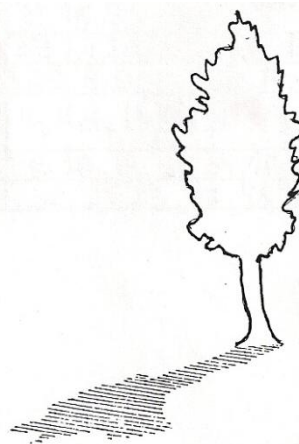
Primerna za urjenje je tudi naloga, kjer morajo učenci odgovor le narisati. Ker je premalo diskriminatorna (učenci so jo reševali z uspehom nad 90 %), smo jo iz preverjanja izključili. Učence pa lahko z zaporednim reševanjem obeh nalog



» prepričamo« o njihovem znanju in pomenu urjenja v načinu prezentacije odgovorov.

4. Dobro si oglejte sliko!

Označite z puščico iz katere smeri sije sonce.



1

II. Praktični del:

1.

Učitelj bo ob nalogi imel možnost uvideti, na katerih področjih učenci potrebujejo dodatno vodenje in pomoč.

Učenci samostojno rešujejo nalogo.

Za darilo si dobil-a lončnico. Želiš si, da bi ti čim bolje uspevala.

Oceni, kako pomembni so podatki, ki jih imaš o rastlini, tako da pri vsakem podatku napraviš X v ustrezni koloni.

Podatek	Pomembnost podatka		
	Nepomembno	Pomembno	Zelo pomembno
Kupljena je bila v Mariboru.			
Cvetovi so rdeče barve.			
Listi so zeleni.			
Ne potrebuje pogostega zalivanja.			
Cvetovi so veliki 2 cm.			
Posajena je v zelenem okrasnem lončku.			
Ne potrebuje direktne sončne svetlobe.			
Ne uspeva na prepihu.			
Listi so rahlo dlakavi.			
Iz korenin lahko pripravimo			



zdravilen čaj.			
Poklonil nam jo je najboljši prijatelj.			
Stala je 15 evrov.			

2.

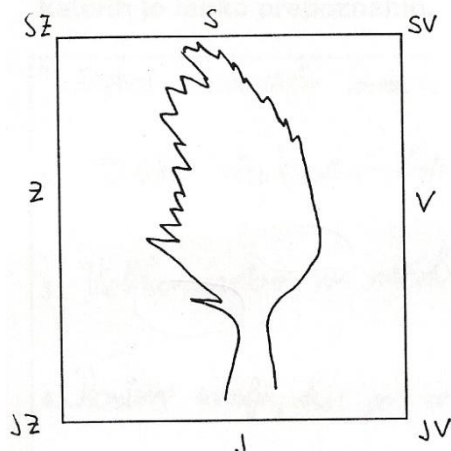
Učitelji bodo ob primerjavi rezultatov obeh nalog dobili vpogled, kako učenci zmorejo prikazati ustrezne rezultate.

Učenci:



Izberite ustrezeni odgovor in ga obkrožite!

Dobro si oglejte sliko in presodite, iz katere smeri piha veter.



A sever

B severozahod

C vzhod

D jugovzhod

D jug

E zahod

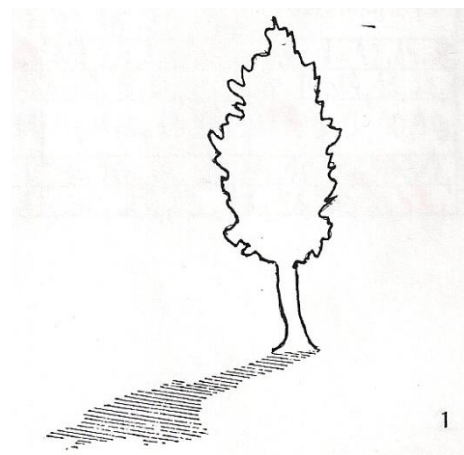
F severozahod

G jugozahod

3. Naloga za urjenje

Dobro si oglejte sliko!

Označite s puščico, iz katere smeri sije sonce.



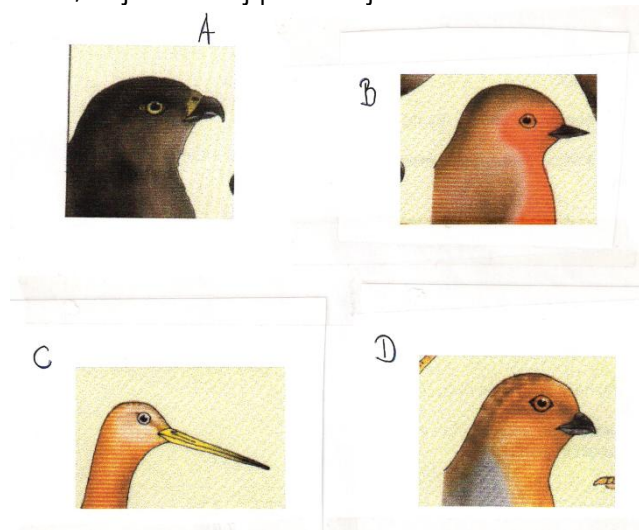


4.

Učitelji: Vodijo opazovanje tako, da ves čas prikazujejo sliko vseh 4 ptic in podajajo podatke. Po vsakem od podatkov učitelj počaka, da učenci zapišejo rezultate.

1. podatek: ptica ni temne barve
2. podatek: glavo ima čokato kroglast
3. podatek: kljun je kratek
4. podatek: rdeče rjavo obarvana glava ptica je sivo-modro obarvana po vratu

Slika, ki jo učitelj prikazuje.



Učitelj jih opozori, da ne popravljajo »nepravilnih« odgovorov nazaj.
Učenci: rešujejo nalogo po navodilih učitelja.

Obkrožite ustrezen odgovor v vsaki vrsti!

Na kateri sliki je ptica, ki jo opazujemo?

PODATEK

SLIKA

1. podatek	A	B	C	D
2. podatek	A	B	C	D
3. podatek	A	B	C	D
4. podatek	A	B	C	D

Poišči pare!

Na črto zapiši številko slike, ki ustreza opisu!

- ___ List gabra ima nazobčan rob.
- ___ List jesena je sestavljen iz več lističev.
- ___ List trepetlike ima najdaljši listni pecelj.
- ___ List platane je največji.
- ___ List breze je najmanjši.
- ___ List smreke ima obliko iglice.
- ___ List vrbe je 3x daljši kot je širok.



2. Ugotavljanje razlike med opažanjem in generalizacijo

1. primer

Učitelj:

Opozori učence naj pozorno preberejo navodila, nato izvede prikaz.

Za prikaz lahko uporabi grafoskop, flex kamero, ali kamero priklopljeno na TV.

V manjši skupini učencev je prikaz lahko tudi frontalen.

Navodilo za izvedbo opazovanja



- ❖ V prozorno posodo (petrijevko, čašo) damo vodo (prozorno tekočino)
- ❖ Prilijemo obarvano tekočino (lakmus, hipermangan....)
- ❖ Pozovemo učence, da zapišejo odgovore.

Učenci:

Rešijo nalogo, brez posebnih navodil učitelja.

Dobro opazujte poizkus!

Natančno zapišite kaj ste opazili. Kaj se je zgodilo?

2. primer

Učitelj:

Opozori učence naj pozorno preberejo navodila, nato izvede prikaz.

Navodilo za izvedbo opazovanja

- ❖ položimo svečo na mizo in jo prižgemo (pustimo goreti vsaj 10 sekund)
- ❖ gorečo svečo pokrijemo s kozarcem

Ko sveča ugasne, pozovemo učence, da zapišejo odgovore.

Učenci:

Opazujejo, nato pa rešijo nalogo.

Dobro opazujte poizkus!

Zapišite kaj ste opazili!



GRADIVO 4

Reševanje problemov z opazovanjem

I. Teoretični del:

Primeri, ki jih uporabimo, naj bodo preprosti, praktični in smiselni, da si učenci lažje predstavljajo uporabne možnosti takih opazovanj. Vsaj v začetku jim bo to v pomoč, saj problemi ne bodo preveč abstraktni.

artikulacija pouka: (primer problema prehrana papagajev)

- postavimo problem
- pustimo, da učenci z uporabo brainstorminga podajo več možnih rešitev
- izberemo tisto, ki ima za izhodišče opazovanje prehranjevalnih navad ptice (nasujemo semena in vidimo, katerih poje največ; to je dobra ideja, vendar gre le za zaznavanje ne pa za načrtno opazovanje)
- učitelj v nadaljevanju postavlja vprašanja, s katerimi vodi učence pri reševanju problema: Koliko katerih semen smo nasuli? Kako bomo vedeli, katerih je pojedel največ, če ne vemo, koliko katerih smo dali noter? Kaj pa potem, ko vemo, katerih je pojedel največ? Ali moramo opazovanje ponoviti? Morda pa ob ponedeljkih je samo sončnice!
- Učence pripeljemo do tega, da ugotovijo, da morajo natančno definirati izhodišče (koliko katerih semen) in preveriti tudi rezultat (koliko katerih semen je ostalo) in iz razlike sklepati na rezultat.

Za verodostojnost rezultatov je treba opazovanje ponoviti. Ob tem vpeljemo pojme, kot so: zanesljivost in ponovljivost znanstvenega poskusa, preverljivost, seznanimo jih s spremenljivkami in kako jih kontroliramo, pa tudi dejstvom, da biološki poizkusi niso vedno 100 % ponovljivi zaradi dinamike živih bitij, ki se v času nenehno spreminjajo.

II. Praktični del:

1. Opazovanje, ki ga lahko izpeljemo zunaj, na prostem.

Učence prosimo, da zaprejo oči, in jih s tem osredotočimo na zaznavanje vetra ali sonca.

Uporabimo vprašanja:

- Od kod piha veter?
- Na katerem delu telesa čutimo sonce? Iz katere smeri sije sonce?
- Kje je vzhod, če je ura 10.00?



- Ura je 17.00, sonce vam sije v hrbet, kje je vzhod?

2. Preprosti problemi, ki jih lahko rešujemo pri pouku

Papagaji se hranijo z mešanico semen. Kako bi ugotovil katera imajo najraje?

Kako velika naj bo posoda s hrano in vodo za našega hišnega ljubljénčka, če nas ne bo doma en dan?

Katera nosilna vrečka je boljša: plastična ali platnena?



ANKETNI VPRAŠALNIK

Spoštovani!

Prosimo vas, da nam pomagate pri izpolnjevanju vprašalnika. Rezultate, pridobljene z raziskavo, bomo uporabili za izboljšanje metod poučevanja, pripomogli pa bodo tudi k razumevanju opazovanja učencev.

Anketiranje je anonimno, rezultati pa bodo uporabljeni izključno v raziskovalne namene.

Hvala za sodelovanje!

Ustrezno obkrožite ali dopišite!

Uspeh v lanskem šolskem letu

Nezadosten zadosten dober prav dober odličen

Spol moški ženski

starost _____ let

1.

Dobro si oglejte organizem na sliki, nato obkrožite ustrezní odgovor.

Kako se v naravi premika organizem na sliki?

A teče D hodi
B se plazi E plava
C leta po zraku E se ne premika

2.

Preberite trditev, nato opazujte sliko in obkrožite ustrezní odgovor!

Žuželke imajo dva para kril in tri pare nog. Telo sestavljajo: glava, oprsje in zadek.

Ali je organizem na sliki žuželka?

da ne ne vem

3.

Dnevne živali (kuščarji) imajo okroglo obliko zenice● nočne pa tako ♦.

Sklepajte ali je žival, ki jo opazujete aktivna podnevi ali ponoči.

Obkrožite izbrani odgovor!

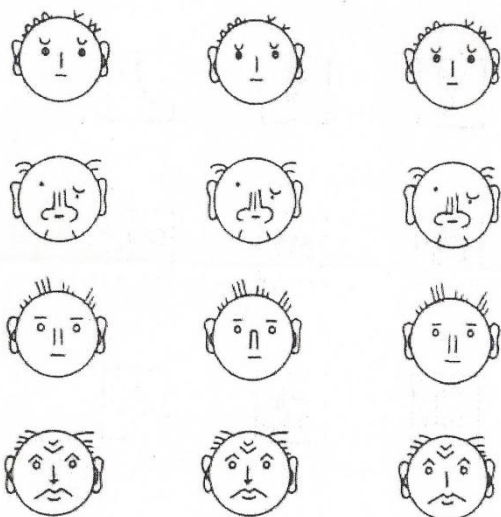
A ponoči aktivna žival B podnevi aktivna žival

4.

Dobro si oglejte sliko, nato dogovorite na vprašanje!



Obkrožite obraz, ki ste ga videli na sliki.



5.

Dobro opazujte poskus!

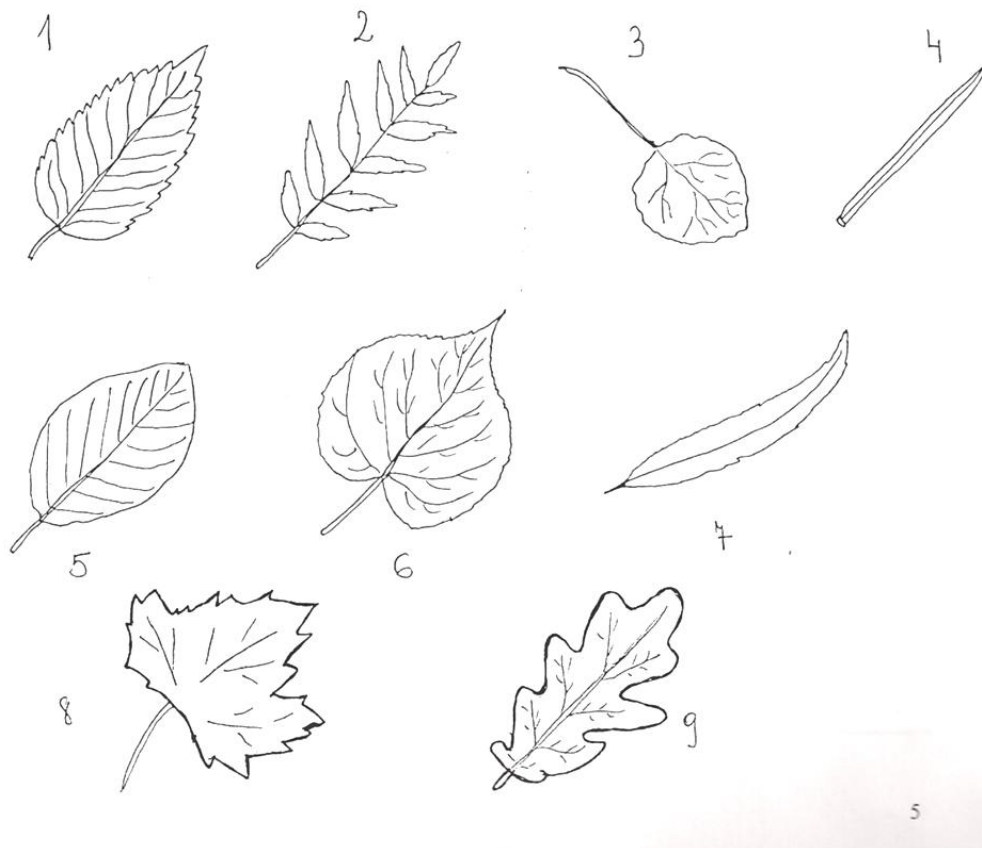
Natančno zapišite, kaj ste opazili.

Kaj se je zgodilo?

6. Poiščite pare!

Na črto zapišite številko slike, ki ustreza opisu!

- ___ List gabra ima nazobčan rob.
- ___ List jesena je sestavljen iz več lističev.
- ___ List trepetlike ima najdaljši listni pecelj.
- ___ List platane je največji.
- ___ List breze je najmanjši.
- ___ List smreke ima obliko iglice.
- ___ List vrbe je 3x daljši, kot je širok.



7.

Dobro opazujte poskus!
Zapišite, kaj ste opazili!

8.

Za darilo si dobil-a lončnico. Želiš si, da bi ti čim bolje uspevala.
Oceni, kako pomembni so podatki, ki jih imaš o rastlini, tako da pri vsakem podatku napraviš X v ustrezni koloni.

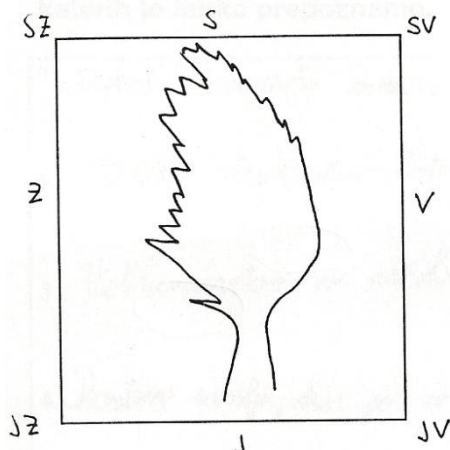
Podatek	Pomembnost podatka		
	Nepomembno	Pomembno	Zelo pomembno
Kupljena je bila v Mariboru.			
Cvetovi so rdeče barve.			
Listi so zeleni.			
Ne potrebuje pogostega			

zalivanja.			
Cvetovi so veliki 2 cm.			
Posajena je v zelenem okrasnem lončku.			
Ne potrebuje direktne sončne svetlobe.			
Ne uspeva na prepihu.			
Listi so rahlo dlakavi.			
Iz korenin lahko pripravimo zdravilen čaj.			
Poklonil nam jo je najboljši prijatelj.			
Stala je 15 evrov.			

9.

Izberite ustrezeni odgovor in ga obkrožite!

Dobro si oglejte sliko in presodite iz katere smeri piha veter.



- A sever
- B severozahod
- C vzhod
- D jugovzhod
- D jug
- E zahod
- F severozahod
- G jugozahod

10.

Obkrožite ustrezen odgovor v vsaki vrsti!

Na kateri sliki je ptica, ki jo opazujemo?

PODATEK

SLIKA



1. podatek	A	B	C	D
2. podatek	A	B	C	D
3. podatek	A	B	C	D
4. podatek	A	B	C	D

11.

Razmisli, nato pa čim bolj natančno zapiši postopek.

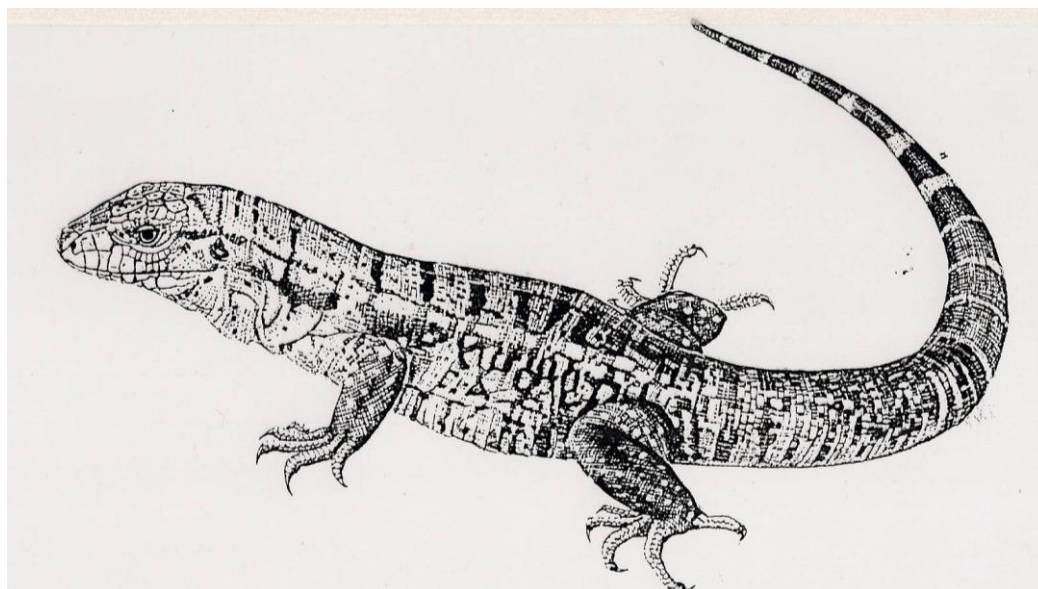
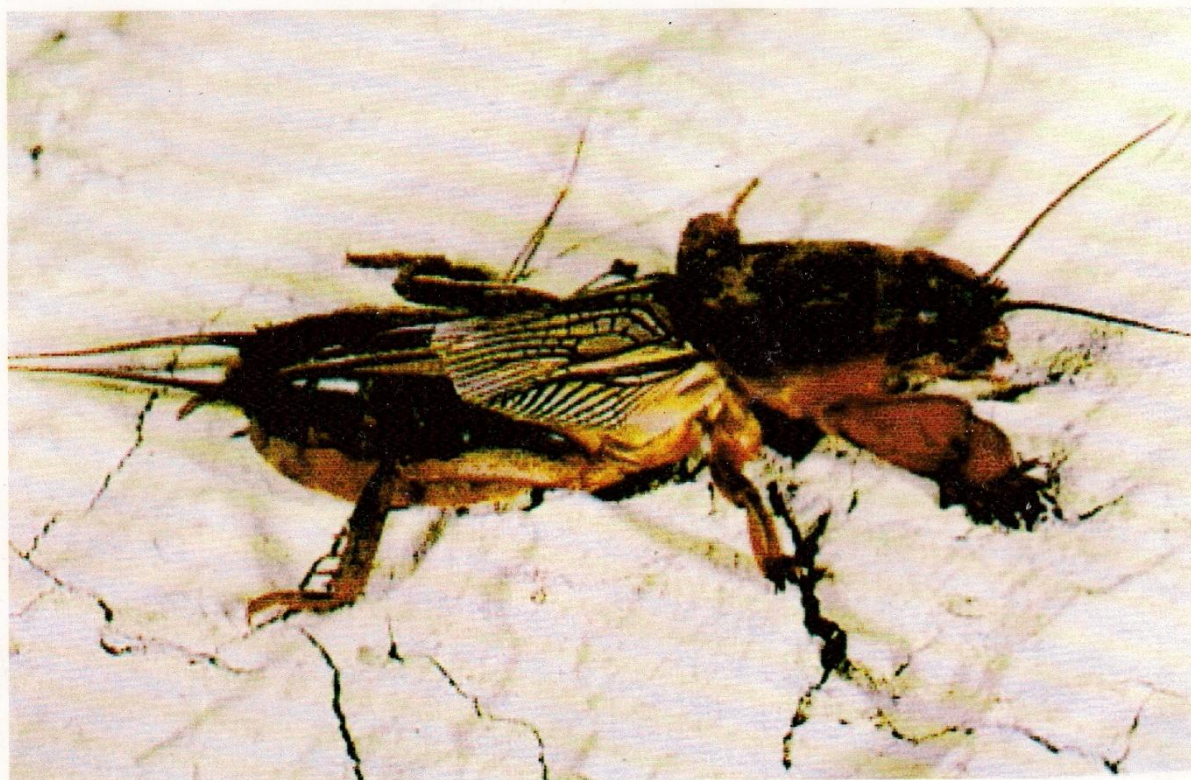
Papagaji se hranijo z mešanico semen, kako bi ugotovil katera imajo najraje?



PROTOKOL ANKETIRANJA

Datum izvedbe anketiranja: _____
starost učencev _____

VPRAŠANJE	NAVODILA ZA IZVEDBO	OPOMBE ANKETARJA
1	Učitelj prikazuje sliko bramorja do 2 minuti.	
2.	Učitelj prikazuje sliko bramorja do 2 minuti.	
3.	Učitelj prikazuje sliko kuščarja.	
4.	Učitelj prikazuje sliko obraza 1 minuto.	
5.	Učitelj prikaže mešanje brezbarvne in obarvane tekočine.	
6.	Učenci samostojno rešijo nalogo.	
7.	Učitelj prikaže poskus s svečo.	
8.	Učenci samostojno rešijo nalogo.	
9.	Učenci samostojno rešijo nalogo.	
10.	Učitelj prikazuje sliko 4 ptic Bere podatke.	
11.	Učenci samostojno rešijo nalogo.	

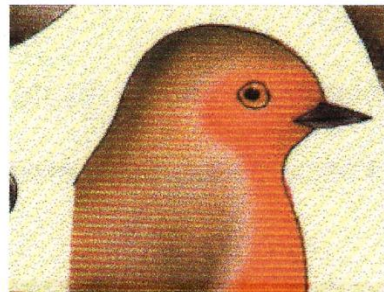




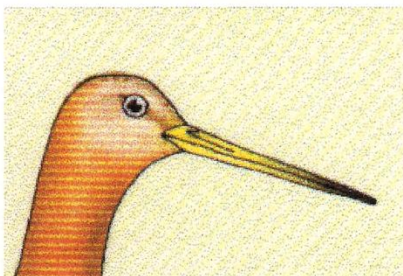
A



B



C



D

