



Avtor: Dušan Krnel

Institucija: Pedagoška fakulteta, Univerza v Ljubljani

Korelacije

Življenska okolja Vzrok in posledica

Strategija (metoda): vodeno eksperimentiranje,

Starostna skupina, razred (vrsta srednje šole): 6.in 7., razred Osnovne šole.

Kompetence, ki se razvijajo:

- a) generične: sposobnost obdelave podatkov: opazovanje, opisovanje, določanje spremenljivk, kombiniranje spremenljivk, iskanje korelacij, iskanje zvez med vzrokom in posledico, statistične metode
- b) predmetno-specifične: življenska okolja, prilagajanje na okolje,
- c) dodatne:

Umestitev v učni načrt/Nova vsebina: življenska okolja, ekologija

Način evalvacije: preizkus učne enote pri pouku naravoslovja, refleksija učitelja, vprašalnik avtorja.

Korelacije 1

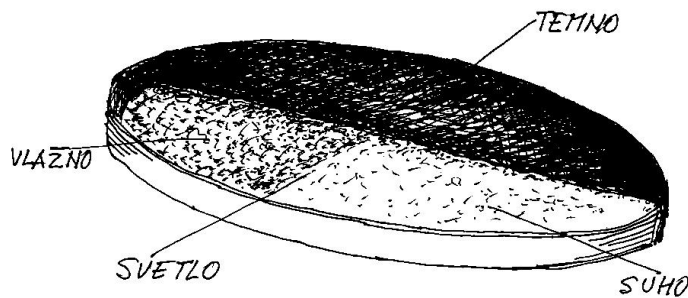
Kakšno življenjsko okolje je primerno za mokrice

Pri poskusu z mokricami se ponovno srečamo s spremenljivkami in poštenim poskusom, odpirajo pa se tudi ponovna vprašanja o kombinaciji spremenljivk, o številu potrebnih poskusov ali o številu osebkov, ki naj v poskusu sodelujejo, da je poskus veljaven. Zlasti pri živih organizmih in pojavih v naravi je lahko toliko spremenljivk, da jih ne moremo kontrolirati, zato si pomagamo z verjetnostjo na osnovi statistike. Tako smo s pomočjo vzorca določili razmerje med velikimi in majhnimi fižoli v vreči. In pomočjo mediane poiskali srednjo vrednost velikosti rastlin fižola. Ponovno se srečamo tudi s součinkovanjem dveh spremenljivk, ki ga izrazimo kot korelacijo.

Pripomočki

Skupina potrebuje:

- večjo plitko posodo, razdeljeno na štiri polja, od katerih je eno vlažno in svetlo, drugo vlažno in temno, tretje suho in svetlo in četrto suho in temno. Na dnu posode naj bo drobna prst ali mivka, polovice površine navlažite z razpršilko, nato pa polovico prekrijete s temnim papirjem.



Skupna priprava

Dejavnosti začnete s pogovorom o mokricah. Ali jih poznajo? Kakšne živali so to? Kam jih uvrščamo? Na kakšno okolje so prilagojene? S katerimi spremenljivkami lahko življenjsko okolje opišemo? Pri tem se usmerite na svetlobo in na vlažnost. Prostor je lahko vlažen ali suh in temen ali svetel. Vpeljite še kombinacije dveh spremenljivk: prostor je lahko vlažen in svetel, vlažen in temen, suh in svetel in suh in temen.

Dejavnosti v skupinah

1. Kakšno okolje je primerno za mokrice

Demonstrirajte posodo v kateri po potekal poskus. Razred razdelite v skupine. Vsaka skupina dela z delovnim listom. Najprej naj se pogovorijo o tem, kakšna bi bila razporeditev mokric po posodi, če bi bile mokrice do okolja popolnoma ravnodušne.

Mokrice bi se v tem primeru razporedile po posodi popolnoma slučajno, kar pomeni, da bi jih bilo v vsakem oddelku posode približno enako.

Pokažite, kam naj postavijo mokrice. Nato naj vsaka skupina spusti mokrice v posodo in počaka pet do petnajst minut. Na delovni list vpišejo število mokric v vsakem polju pri svojem poskusu in nato še rezultate drugih skupin. Naredite kopijo delovnega lista na prosojnico, tako da bo vsaka skupina lahko vpisala vanj svoj rezultat (število mokric v posameznem polju).

Pogovorite se kaj iz rezultatov lahko sklepate, kakšno okolje je najprimernejše za mokrice. V tem delu pogosto nastopi kognitivni konflikt medtem, ko skušajo kombinirati spremenljivke. Razmišljanje usmerite na vprašanja koliko mokric je v temnem oddelku, koliko mokric je v suhem oddelku? Nato usmerite razmišljanja na vse štiri spremenljivke. Ali lahko sklepajo na zaporedje priljubljenosti med štirimi spremenljivkami prostora? Če ne, kakšen poskus, kakšne naj bi bile posode, da bi to lahko ugotovili?



1. Hrošči mokarji

Nalogo s hrošči mokarji naj ponovno rešujejo v skupini. Tudi tu imamo štiri spremenljivke, vendar je poskus drugače izveden. Za vsak poskus naj opredelijo katera je tista spremenljivka, ki najbolj vpliva na vedenje hroščev. To je svetloba. Kaj pa poleg svetlobe še vpliva na to, kje se mokarji zadržujejo? Sklepamo na suh prostor, vendar iz poskusov na to ne moremo zanesljivo sklepati. Poskus, ki bi to potrdil bi bila posoda v temi, razdeljena na suh in vlažen del. Če bi se v tem primeru večina hroščev zbrala v suhem delu posode, bi lahko trdili, da so hrošči v največji meri prilagojeni na svetlo in suho življenjsko okolje.

Skupni zaključek

Od mokric lahko preidete na druge organizme in življenjska okolja. Višje razviti organizmi uspevajo v okolju v katerem je prepletenih še več spremenljivk. Usmerite jih na razmišljanje o njih samih. Kakšno okolje in katere so spremenljivke v okolju v katerem živijo. Poiščejo naj korelacije. Na primer: dobro se počutim, ko sem sit, če pa sem sit in še na toplem se počutim še bolje, najbolje se zberem, ko sem sam, če pa še prava glasba igra se še bolj zberem; boljšo nalogo naredim skupaj s sošolcem, samemu mi nikoli ne uspe tako dobro.



Korelacije 1

1. Kakšno življenjsko okolje je primerno za mokrice?

S tem poskusom boste preverjali dve spremenljivki okolja hkrati, na primer vlažno in temno ali suho in svetlo okolje.

Preizkusna posoda ima štiri polja. Napišite kombinacijo spremenljivk za vsako polje.

Predstavljajte si, da bi na sredino posode postavili 20 mokric, ki bi se začele premikati po posodi.

Kje bi našli mokrice čez nekaj časa, če bi bilo zanje vseeno v kakšnem okolju živijo?

Pogovorite se v skupini.

Napišite vaša predvidevanja.

Naredite poskus. Na sredino posode postavite 20 mokric.

Počakajte 5 do 15 minut in preštejte mokrice v vsakem polju.

Rezultate napišite v tabelo.

Dopolnite podatke v tabeli še za ostale skupine.

skupina	Temno/suho	Temno/mokro	Svetlo/suho	Svetlo/mokro
skupaj				

Kaj sklepate iz podatkov v tabeli, na kakšno okolje (katera kombinacija spremenljivk) so prilagojene mokrice.

Katero okolje je najmanj primerno za mokrice.



Kje bi našli mokrice, če bi bil prostor razdeljen le na temen in suh ter le na vlažen in svetel.

Kakšna so vaša

predvidevanja? _____

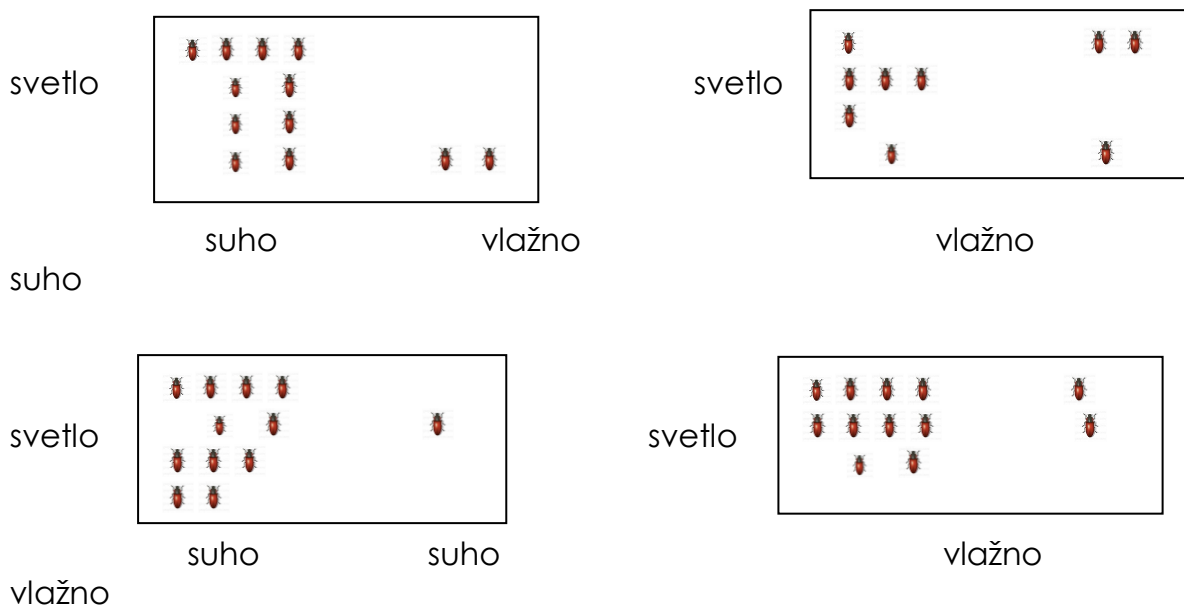
Ali na to vprašanje lahko odgovorite?

Še več premišljevanj o povezavi dveh spremenljivk

2. Hrošči mokaarji

S hrošči mokaarji so naredili naslednji poskus. Priredili so jim štiri bivališča, ki so se razlikovala po osvetljenosti in vlažnosti. V vsako bivališče so na sredino postavili 12 mokaarjev. Naslednji dan so pogledali, kam so se mokaarji naselili.

Rezultat poskusa:



Kaj so sklepali iz rezultatov poskusa?

Mokaarji so prilagojeni na:

- A) svetlo in suho okolje
- B) vlažno in temno okolje
- C) vlažno in svetlo okolje
- D) suho in temno okolje

Kateri poskus predlagate za potrditev domneve o najustreznejšem okolju za mokaarje.



Korelacije 2

Vzrok in posledica

Pri nekaterih naravoslovnih poskusih, zlasti fizikalnih, pogosto lahko zvezo med dvema spremenljivkama določimo popolnoma nedvoumno. Odvisnost je lahko premo sorazmerna, obratno sorazmerna ali jo lahko kako drugače matematično izrazimo. Pri nekaterih drugih pojavih v naravi in tudi v družbi pa odvisnosti med spremenljivkami ne moremo tako zanesljivo določiti. Pogosto je na prvi pogled zveza med vzrokom in posledico očitna, vendar nas zanima kolikšna je verjetnost, da ta odnos tudi v resnici drži. Tovrsten odnos, ki temelji na verjetnosti med vzrokom in posledico izrazimo kot korelacijo. Korelacijsko mišljenje tako temelji na verjetnosti, da določeni učinek oziroma posledico povežemo z določenim vzrokom. Pri korelacijah se vedno izražamo le o določeni stopnji odvisnosti ali zanesljivosti, saj del posledic ali opazovanih sprememb lahko nastane slučajno. Učenci bodo spoznali kaj je pozitivna, kaj je negativna korelacija in pojave pri katerih korelacije ne moremo potrditi. Uvedli bomo kontingenčno tabelo 2 x 2, s pomočjo katere za izbrane primere dovolj preprosto ugotovimo korelacijo.

Skupna priprava

Razpravo o vzroku (nekem dejanju) in posledicah začnite s primerom, ki je učencem blizu. Ali je uspešnost na testu znanja povezana s tem, kako so vestni pri domačih nalogah? Opozorite jih na to, da je tudi take »večne resnice« mogoče preveriti. Uporabite delovni list in preglejte podatke v tabeli. Ali lahko v tem primeru določijo neodvisno in odvisno spremenljivko? O tem naj se pogovorijo v parih. Ali lahko iz podatkov trdijo, da če bi redno delali domače naloge, bi bil njihov uspeh boljši. S tem vprašanjem vzpodbudimo kognitivni konflikt. Kateri podatki so v nasprotju s trditvijo ali s pozitivno korelacijo med domačimi nalogami in uspehom na testu (Nekateri učenci niso delali domačih nalog, pa so kljub temu dobro pisali test). Ali se sploh splača truditi z domačimi nalogami? Kako bi to ugotovili?

Dejavnosti v skupinah

1. Ali opravljene domače naloge izboljšajo oceno na testu znanja?

Iz podatkov naj izpolnijo tabelo 2 x 2. Delajo naj v skupinah. Združijo ocene 4 in 5 ter ocene 2 in 3.

V skupini naj se pogovorijo, kateri učenci so v polju levo zgoraj, kateri v polju desno spodaj in tako še za druga polja. Med dobro oceno in rednim delom z domačimi nalogami, je pozitivna zveza ali pozitivna korelacija, vendar je pozitivna korelacija tudi med »ne dela domačih nalog« in slabo oceno. Primerjajo naj podatke v tabeli 2 x 2 za pozitivno in za negativno korelacijo. Negativna korelacija je, dela domače naloge, a ima slab uspeh na testu in ne delo domačih nalog a ima dober uspeh na testu. V tem primeru prevladuje pozitivna korelacija saj so rezultati v razmerju 18 : 6.



2. Ali izpust odpadne vode iz tovarne »Zdravus« učiinkuje na velikost rib v reki? Nadaljujejo z delom v skupini. Pogovorite se o problemu in pričakovanih rezultatih. Ali iz podatkov v tabeli lahko sklepamo na korelacijo med onesnaženjem in velikostjo rib? Pri tej nalogi morajo številčnim podatkom prirediti oznako za velikost. Nato število malih in velikih rib vpišejo v ustrezna polja v tabeli 2 x 2. Kaj iz podatkov lahko sklepajo? Ribe po in pred izpustom so približno enako velike. Tudi če primerjamo pozitivni in negativni korelaciji je rezultat 39 : 39. Tak rezultat lahko sproži kognitivni konflikt, saj je bil pričakovani rezultat, da onesnaženje učiinkuje na rast rib. Iz podatkov pa lahko zaključimo, da ni korelacije med izpustom odpadne vode in velikostjo rib, saj je primerov, ki to potrjujejo in primerov, ki to izpodbijajo enako. Torej je velikost rib slučajna in ni posledica izpustov.

3. Pridelava paradižnika v rastlinjaku

Pri pridelavi paradižnika je pričakovana korelacija, da bo rast v rastlinjaku pozitivno delovala na rodnost, saj veliko zelenjave prav zaradi tega gojijo v rastlinjakihi. Učenci naj si v skupinah ogledajo slike in jih razvrstijo v štiri kategorije. Rezultate vpišejo v tabelo 2 x 2. Rezultati sprožijo kognitivni konflikt saj potrjujejo negativno korelacijo. Bolje uspevajo paradižniki na prostem. Pogovorite se z učenci, kaj bi lahko bili razlogi za tak izid raziskave (paradižnikov v tunelu niso zalivali, tunela niso zračili in podobno). Kognitivni konflikt bo pri nekaterih učencih izzvalo tudi neenako število primerkov rastlin, ki jih primerjamo. Pogovorite se o tem da ni nujno potrebno števila rastlin, ki so rasle v rastlinjaku in na prostem izenačiti. To velja tudi za druge primere določanja korelacij.

4. Ali tople zime na morju napovedujejo pojav meduz poleti?

Naloga izziva razmišljanje o podobnih napovedih, ki krožijo med ljudmi, na primer po mrzli zimi bo zagotovo vroče poletje. Pri tem učenci spoznajo, da je potrebno pojave sistematično zasledovati dlje časa, da o njih lahko kar koli povemo. Pojav meduz je eden od pojavov v naravi, ki ga zaradi velikega števila dejavnikov, ki lahko vodijo tudi v nasprotujoče si posledice ali pa v sinergijske učinke težko napovemo. Učenci delajo v skupinah, iz podatkov izpolnijo tabelo 2 x 2 ter poročajo o svojih ugotovitvah. Ugotovimo, da med vzrokom in posledico ni povezave, saj se meduze enako pogosto pojavijo po mrzli ali pa po topli zimi.

Skupni zaključek

V razpravi s celotnim razredom poskušajte najti primere iz vsakdanjega življenja, kjer lahko govorimo o pozitivni korelaciji (hitrost in prometne nesreče), primere z negativno korelacijo in primere kjer ni korelacije (spol in inteligentnost).

Korelacije 2



Vzrok in posledica

1. Ali opravljene domače naloge izboljšajo oceno na testu znanja?

Učitelj je primerjal, kako vestni so učenci pri domačih nalogah in njihove ocene na testu znanja.

Številka učenca	Redno dela domače naloge. (ne/da)	Ocena na testu
01	Da	4
02	Da	2
03	Ne	5
04	Da	5
05	Ne	2
06	Da	4
07	Ne	4
08	Ne	3
09	Da	4
10	Da	3
11	Da	5
12	Da	4
13	Ne	3
14	Ne	2
15	Da	5
16	Da	4
17	Da	2
18	Ne	3
19	Da	4
20	Ne	2
21	Da	2
22	Ne	3
23	Da	4
24	Ne	2

Iz podatkov izpolnite tabelo 2 x 2.

	Ocena (4, 5)	Ocena (2,3)
Redno dela domače naloge		
Redno ne dela domače naloge		

Ali ima učitelj prav, ker misli, da delo z domačimi nalogami izboljša oceno?



2. Ali izpusti odpadnih vod iz tovarne »Zdravus« učiňuje na velikost rib v reki?

Ribiči so nalovili približno enako rib nad izlivom tovarne in po izlivu odpadnih vod tovarne v reko. Vsaki ribi so izmerili velikost. Odločili so se da bodo ribe manjše od 14 cm šteli kot majhne (oznaka M), nad 14 cm pa kot velike (oznaka V).

Velikost rib pred izlivom	V/M	Velikost rib po izlivu	V/M
11		22	
13		18	
32		16	
25		8	
28		16	
22		10	
12		22	
8		15	
10		18	
22		14	
16		16	
18		16	
12		5	
24		23	
22		11	
20		6	
17		16	
12		18	
15		9	
22		16	
21		12	
22		18	
21		20	
7		18	
15		29	
18		25	
22		30	
25		16	
26		28	
22		8	
10		18	
16		15	
8		16	
10		17	
22		24	
18		8	
30		35	
23		/	
19		/	



Iz podatkov izpolni tabelo 2 x 2.

	velike	male
Ribe pred izpustom		
Ribe po izpustu		

Kaj lahko sklepajo ribiči, ali odpadne vode tovarne res učinkujejo na velikost rib v reki?

3. Pridelava paradižnika v rastlinjaku

Na slikah je paradižnik, ki je rasel v rastlinjaku in paradižnik, ki je rasel na prostem.

Na prostem



V rastlinjaku



Preštej rastline z več plodovi in rastline z manj plodovi.

Iz podatkov izpolni tabelo 2 x 2.

	rast v rastlinjaku	rast na prostem
več plodov		
manj plodov		

Kakšen je učinek gojenja paradižnika v rastlinjaku.



4. Ali tople zime na morju napovedujejo pojav meduz poleti?



Topla ali mrzla zima glede na povprečne temperature	Pojav meduz (DA/NE)
Topla	da
Topla	ne
Topla	da
Topla	da
Mrzla	ne
Topla	da
Topla	ne
Mrzla	da
Mrzla	ne
Topla	ne
Topla	da
Mrzla	da
Mrzla	da
Topla	da
Topla	da
Topla	ne
Topla	da



Iz podatkov izpolni tabelo 2 x 2.

	Topla zima	Mrzla zima
Meduze so		
Ni meduz		

Kaj so ugotovili, ali temperatura morja pozimi vpliva na pojav meduz poleti?



Grafi

Kako prikažemo odnos med spremenljivkami

Starostna skupina 9-10; 11-14

Kompetence: sposobnost zbiranja, urejanja in interpretacije podatkov, določanje spremenljivk, določanje vrste spremenljivk, razlikovanje med odvisno-neodvisno spremenljivko.

Uvod

Z grafi si ponazorimo odnose med spremenljivkami. Zlasti v naravoslovju je risanje in branje grafov eden od nepogrešljivih postopkov. Za njegovo uspešno obvladovanje pa je potrebno poznati nekaj dogovorov in veščin. Obravnavanje grafov je tudi priložnost za spoznavanje vrste spremenljivk, saj je od njih odvisno kakšni grafi bodo nastali. Pri spoznavanju in razlikovanju spremenljivk, se pogosto pojavi kognitivni konflikt. Težave so z razlikovanjem med opisnimi ali kvalitativnimi spremenljivkami in med številskimi ali kvantitativnimi podatki in med slednjimi zopet med diskretnimi številskimi podatki in zveznimi. Učna enota utrjuje pojem odvisna in neodvisna spremenljivka ter vpeljuje določanja in opisovanje odnosov med spremenljivkami.

Navodila za učitelja

Pripomočki

- grafi iz dnevnega časopisja

Skupna priprava

Skupno pripravo najprej izkoristite za razlikovanje med spremenljivkami. S pomočjo primerov razvrstite spremenljivke na **opisne** (barva, vrsta živali, vrsta dreves, vrsta zelenjave...). Značilno zanje je, da jih ne moremo urediti po neki vrednosti. To pa lahko naredimo z **vrstnimi** ali ordinalnimi spremenljivkami. To so na primer dnevi v tednu, letnice rojstva, šolske ocene in druge. Sledijo **številski** podatki, ki odražajo velikost ali vrednost spremenljivke. Med številskimi podatki izstopajo zvezne spremenljivke (masa, dolžina, čas,...). Matematično povedano lahko te v nekem omejenem intervalu zavzamejo neskončno mnogo vrednosti. Za razliko od zveznih spremenljivk omenite še diskretne spremenljivke, tiste, ki zavzamejo le določene vrednosti, na primer šolske ocene, vrstni red tekmovalcev in druge.



Dejavnosti v skupinah

1. Graf in osi

Vpeljite poimenovanje osi: kot vodoravno in navpično os ali kot x in y os. Nato predstavite dogovor, da se vrednosti neodvisne spremenljivke nanašajo na vodoravno os. Skupine nadaljujejo s samostojnim delom. Opise poskusov preberemo in o njih razpravljamo, tako da si učenci poskus lahko predstavljajo. Pri vsakem poskusu določijo spremenljivke ter spremenljivki v tabeli priredijo ustrezno os.

Poskus	spremenljivka	Os (x , y)
1 Posoda je obešeno na gumico. V posodo dolivamo postopoma kozarce vode. Po vsakem kozarcu izmerimo dolžino gumice.	število kozarcev vode	x
2 Iz plastične folije in vrvic izdelamo preprosto padalo. Na padalo obesimo utež in merimo čas padanja padala. Maso uteži postopno povečujemo za vsako maso merimo čas padanja.	čas padanja	y
3 V merilni valj z vodo zaporedoma dodajamo frnikole. Po vsaki frnikoli, ki jo damo v vodo izmerimo višino gladine v valju.	višina gladine	y

2. Linijski ali stolpčni graf

Skupine samostojno narišejo oba grafa. Nato pa grafe skupin primerjajte. Skupine naj utemeljijo, zakaj so graf narisali na tak način. Pri prvem grafu bo težavo najbrž povzročila vrednost 0 in pripadajoča vrednost odvisne spremenljivke 5, zato se linija grafa začne na y osi pri vrednosti 5, tam pa je na x osi vrednost 0. Pri drugem grafu predstavlja zelenjava opisno spremenljivko, vseeno je v kakšnem zaporedju jo napišemo, prav zato x os nima puščice, saj čebula ne pomeni večje vrednosti kot korenje. Za tovrstne spremenljivke je primernejši stolpčni diagram. Lahko pa zelenjavo na osi uredimo po padajoči ali naraščajoči masi. Tako dobimo stolpce urejene po velikosti. Iz tako urejenega diagrama lahko preberemo le, da je gomolj zelene težji od glave rdečega zelja. Drugih posplošitev pa ne moremo ugotoviti. Iz linijskega graf, ki ga dobimo v prvem primeru pa lahko razberemo: čim več je vode tem večja je dolžina gumice.

3. Vrednosti spremenljivk na oseh

Nalogo naj skupine rešujejo samostojno. Namen naloge je določitev pravega merila za vrednosti spremenljivk na oseh, da graf sploh lahko narišejo v zvezek. Upoštevati morajo najmanjšo in največjo vrednost. Rešitev nalog vodite v smer čim natančnejšega določevanja vrednosti spremenljivk na oseh, zato morajo biti grafi kolikor je mogoče veliki.

4. Kaj pomeni oblika grafa?

Namen naloge je prepoznavanje odvisnosti med spremenljivkama le po obliki grafa. Primeri so preprosti in skupine bodo prva dva primera najbrž samostojno rešile, nekaj težav bo z zadnjim grafom, kjer sprememba ene



spremenljivke – temperatura zraka ne učinkuje na drugo maso balona. Učenci najbrž iz izkušenj vedo da je pri višji temperaturi balon bolj napihnjen torej ima večjo prostornino, masa pa se pri tem ne spremeni. Naloga z grafi, ki opisujejo gibanje dvigala bo najbrž kar pri nekaj učencih sprožila kognitivni konflikt. Posebni prvi stopničasti graf nepazljivega opazovalca hitro zavede. Zahtevnost naloge je v tem, da učenci razumejo, da se med gibanjem spreminjata obe spremenljivki, med stanjem v nadstropjih pa le ena. Grafe naj berejo tudi tako, da izbrani vrednosti ene spremenljivke določijo drugo spremenljivko.

Skupni zaključek

Ponovite pravila in dogovore pri risanju grafov ter razlikovajte med stolpčnimi diagrami in linijskimi grafi.

Oglejte si grafe in dnevnega časopisja, razvrstite jih na stolpčne in linijske grafe ter druge. Učenci naj določajo spremenljivke, označbe osi, merila in ali iz oblike grafa lahko določijo odnos med spremenljivkami.

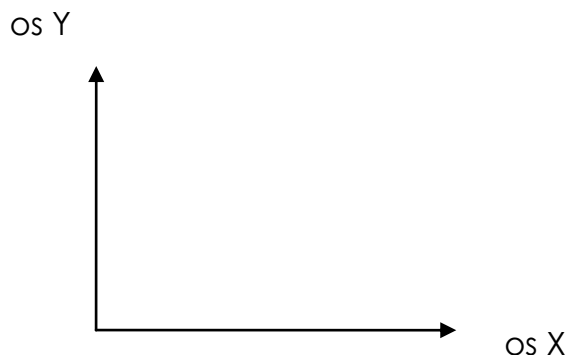


Delovni listi

Grafi

Kako prikažemo odnos med spremenljivkama?

1. Graf in osi



Napišite na katero os boste nanesti spremenljivke.

Poskus	spremenljivka	Os (x, y)
1 Posoda je obešeno na gumico. V posodo dolivamo postopoma kozarce vode. Po vsakem kozarcu izmerimo dolžino gumice.	število kozarcev vode	
2 Iz plastične folije in vrvic izdelamo preprosto padalo. Na padalo obesimo utež in merimo čas padanja padala. Maso uteži postopno povečujemo za vsako maso merimo čas padanja.	čas padanja	
3 V merilni valj z vodo zaporedoma dodajamo frnikole. Po vsaki frnikoli, ki jo damo v vodo izmerimo višino gladine v valju.	višina gladine	



2. Linijski ali stolpčni graf

Uporabite podatke v tabeli in narišite grafa.

število kazarcev vode (1 dcl)	dolžina gumice (cm)
0	5
1	6
2	7
3	8
4	9



zelenjava	masa
rdeče zelje	300 g
sladki janež	219 g
korenje	90 g
gomolj	523 g
zelene	102 g
čebula	140 g
krompir	



Zakaj ena od osi nima puščice?

Ali lahko podatke – vrsta zelenjave predstavite v drugačnem vrstnem redu?
Kako?

Primerjajte oba grafa.

Za prvi graf lahko povemo: čim več kazarcev (večja masa vode), tem daljša je gumica.

Ali lahko kaj podobnega povemo za drugi graf? Odgovor utemeljite.



3. Vrednosti spremenljivk na oseh

Uporabite podatke v tabeli in narišite grafa.

masa živali (kg)	Srčni utrip (št. utripov na minuto)
7000	35
3000	40
500	50
100	75

Koliko cm na osi je 1000 kg? _____

Koliko cm na osi je 10 utripov na sekundo? _____

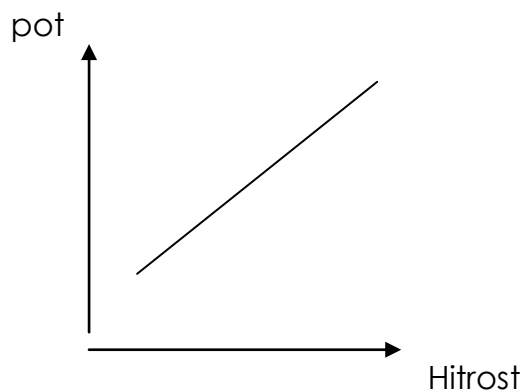
Starost (leta)	Priporočljiva količina kalcija na dan v mg
4	600
7	700
10	900
13	1100
16	1200

Koliko cm na osi je 1
leto? _____

Koliko cm na osi je 100
mg? _____

4. Kaj pomeni oblika grafa?

a) Hitrost in zavorna pot

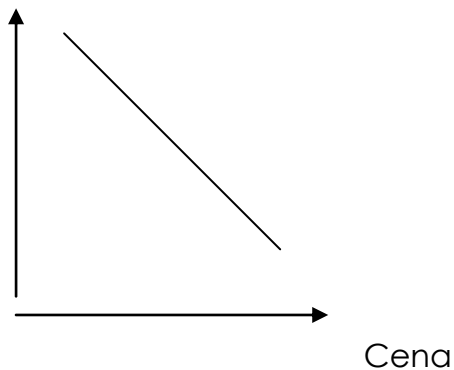


Dopolnite!

Čim večja je hitrost, _____

b) Cena avtomobilov in prodaja avtomobilov

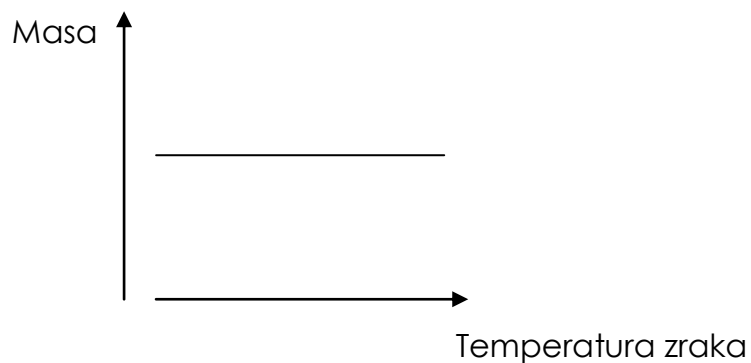
Število prodanih avtomobilov



Dopolnite!

Čim višja je cena, _____

c) Ali se s spreminjanjem temperature zraka spremeni tudi masa balona?

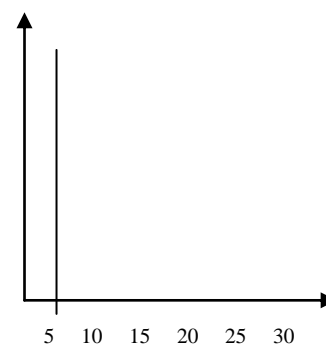
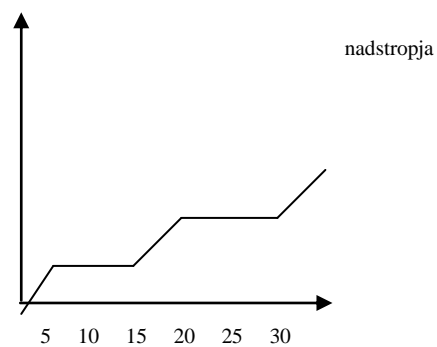
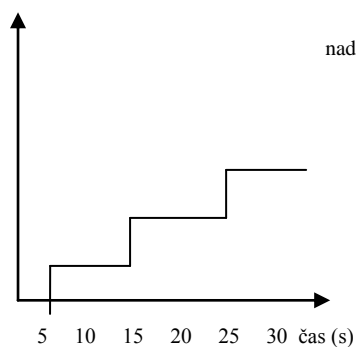


Dopolnite?

Čeprav se je temperatura zraka dvigovala, se

d) Dvigalo potuje od nadstropja do nadstropja 10 sekund in v vsakem nadstropju stoji 5 sekund.

Kater graf pravilno prikazuje gibanje dvigala.





Odnosi med spremenljivkami

Kakšne vrste je odnos

Starostna skupina 9-10; 11-14

Kompetence: sposobnost zbiranja, urejanja in interpretacije podatkov, določanje spremenljivk, določanje vrste spremenljivk, razlikovanje med odvisno-neodvisno spremenljivko, razlikovanje med istosmernim odnosom in nasprotnim odnosom med spremenljivkama, - sposobnost samostojnega in timskega dela, sposobnost interpretacije (razlage)

Uvod

V tej učni enoti učenci pri dveh poskusih določajo odvisne in neodvisne spremenljivke in spoznavajo kako uporaben je graf, za napovedovanje vrednosti ene spremenljivke, če se druga spremeni. Spoznali so najbrž že, da je odnos med spremenljivkama lahko različen in to opisovali s preprostimi stavki, »če se ena večja, se druga tudi« ali » če gre ena gor, gre tudi druga gor« ali pa nasprotno »če se ena večja, se druga manjša«. Odnose med spremenljivkama ponazarjamo s preprostim odnosom »gor-gor« ali »dol-dol« za istosmerni odnos kjer se obe spremenljivki večata ali manjšata in »gor-dol« za nasprotni odnos ali odnos kjer povečanje ene spremenljivke povzroči zmanjšanje druge.

Pri izvajanju poskusov in risanju grafa naj bo poudarek na razumevanju – branju grafa in načinu zbiranja podatkov.

Pri prvi dejavnosti - izpodrivanju vode je odvisnost premo sorazmerna. To pomeni, da se za vsako enoto ene spremenljivke, spremeni vedno enaka vrednost druge spremenljivke. Iz grafa zato lahko tudi dovolj natančno napovemo, kakšne so vrednosti odvisne spremenljivke za določeno neizmerjeno vrednost neodvisne spremenljivke in obratno.

Pri segrevanju olja in merjenju časa pretoka pa je odvisnost nasprotna, zvišanje ene povzroči zmanjšanje druge spremenljivke. Zveza ni linearna temveč v obliki krivulje.

Navodila za učitelja

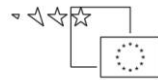
Pripomočki

Skupina potrebuje:

50 ml merilni valj ter 5 enako velikih frnikol,
jedilno olje (sončnično), gorilnik s stojalom ali kuhalnik 2 250 ml čaši,
termometer, laboratorijsko stojalo z obročem za lij in štoparico.

Skupna priprava

Poskus z izpodrivanjem vode najprej demonstrirajte. V valj nalijte vsaj 20 ml vode in nato dodajajte frnikole. Z dodajanjem frnikol se bo gladina vode v



valju višala. Ponovite, kaj so spremenljivke, kaj je v tem primeru odvisna (višina gladine) in kaj neodvisna spremenljivka (število frnikol).

Dejavnosti v skupinah

1. Izpodrivanje vode

Opozorite učence na to, da bo v valju dovolj vode, da lahko potonejo vse frnikole. Meritve izvajajo v skupinah. Podatke vpisujejo v tabelo in narišejo graf. Opozorite jih na pravilno odčitavanje prostornine v merilnem valju. Grafe naj narišejo samostojno, vodite jih v smeri linijskega grafa in ne stolpčnega diagrama.

Ko večini skupin uspe narisati graf, izberite eno od njih za poročanje. Poročajo naj, kako so narisali osi, kakšne so enote, kako so povezali točke v linijski graf in podobno. Če nobeni skupini ne uspe, naredite graf skupaj na tabli. Težave bodo najbrž z vrednostmi na osi za prostornino vode, saj lahko upoštevajo celotno prostornino vode ali pa le izpodrinjeno. Drugačno obliko grafa dobijo, če upoštevajo le izpodrinjeno prostornino vode.

Pogovorijo naj se kaj graf prikazuje in poskušajo to opisati. Zadovoljivi so odgovori kot: čim več frnikol, tem višja je gladina vode. Naprednejši so odgovori kot: število frnikol in količina izpodrinjene vode enakomerno naraščata.

Pri vprašanju za koliko bi se dvignila gladina vode, če bi uporabili 10 frnikol jih usmerite na branje grafa.

2. Pretakanje olja

Drugi poskus zaradi nekoliko večje zahtevnosti in varnosti izvedite demonstracijsko. Na kuhalniku segrevajte olje do zelene temperature. Med segrevanjem mešajte olje s termometrom. Ko ima olje določeno temperaturo ga prelijte v lij in izmerite čas v katerem steče vse olje iz lija. Poskus ponovite za vsako izbrano temperaturo. Učenci pri tem lahko sodelujejo tako, da merijo čas ali odčitavajo temperaturo. Podatke vpisujejo v tabelo. V skupini se pogovorijo, kakšen bo graf ali bo enak ali podoben prejšnjemu? Nato skupaj poskušajo narisati graf.

Preglejte grafe in ugotovite kolikim je uspelo pravilno napovedati in narisati graf. Tiste skupine, ki so bile pri tem uspešne naj povedo zakaj so tako narisale, zakaj tako mislijo.

3. Še več o odnosih med spremenljivkami

Na primeru zveze med višino in starostjo neke osebe učenci spoznajo, da se odnos med dvema spremenljivkama pri določeni vrednosti ene od njih lahko spremeni. Primer je dovolj konkreten, da ga lahko obravnavajo in določijo različno zvezo med spremenljivkama. Najprej je zveza pozitivna, večje število let (starost), večja višina. Nato pa se kljub večjemu številu let, višina ne spreminja, ostaja stalna ali konstantna. Naloga je od risanja grafa, kar je bil



cilj prejšnjih dejavnosti, usmerjena k branju grafa. Pogovorite se o tem, kako je v vsakdanjem življenju pomembna veščina branja grafov.

Skupni zaključek

Skupaj ugotovite v čem so podobnosti ali razlike med tremi grafi. Utrdite spoznanje o vrsti zvez med spremenljivkami, ki so jih spoznali. Kako lahko iz grafa preberemo zvezo med spremenljivkama. Kako lahko iz grafov napovedujemo? Kakšna je razlika med grafom in tabelo, če želimo razbrati zvezo med spremenljivkama. Kako iz grafa razberemo zvezo? Kakšen je graf »če gresta obe spremenljivki gor« ali »če gresta obe spremenljivki dol« in kakšen je graf, »če gre ena gor in druga dol« ali, če gre ena gor druga pa se ne spremeni. Za premoščanje poiščite še druge primere iz vsakdanjega življenja za odnosa »gor-gor« (več otrok - več razredov, več avtomobilov - več izpušnih plinov, več znaš- več veljaš), ali »gor-dol« (večja je naklada, število tiskanih izvodov - manjša je cena knjige, višje gremo v gore - nižja je temperatura, globlje se potopimo pod vodo - manj je svetlobe).



Delovni listi

Odnosi med spremenljivkami

Kakšne vrste je odnos

1. Izpodrivanje vode

V merilni valj v katerem je že nekaj vode zaporedoma spuščajte frnikole. Po vsaki frnikoli odčitajte prostornino. V tabelo napišite za koliko se je povečala prostornina od začetnega stanja.

Število frnikol	Razlika v prostornini vode
1	
2	
3	
4	
5	
6	



Kaj je neodvisna spremenljivka in kaj je odvisna spremenljivka? _____

Narišite graf.

Katero spremenljivko ste napisali na vodoravno os grafa? _____

Katero spremenljivko ste dali na navpično os? _____

Napišite stavek, ki opisuje odnos med spremenljivkama. Uporabite besedi odvisna in neodvisna spremenljivka.

Za koliko bi narasla voda v valju, če bi dodal 10 frnikol. Kako bi to ugotovil?

2 Pretakanje olja

Tekočine se različno hitri pretakajo. Voda teče hitreje kot olje in olje se iz steklenice hitreje prelije kot med. Pa tudi pri različni temperaturi olje različno



hitro teče. To lastnost tekočin, da se različno hitro pretakajo imenujemo viskoznost. Viskoznost se spreminja s temperaturo. Opazujte poskus in meritve napišite v tabelo.

Temperatura (Stopinje C)	Čas pretakanja, (sekunde)
30	
40	
50	
60	
70	



Kaj je neodvisna spremenljivka in kaj je odvisna spremenljivka? _____

—

Narišite graf.

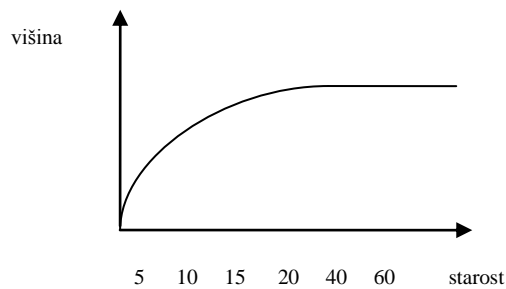
Napišite stavek, ki opisuje odnos med spremenljivkama in ga prikazuje graf.

Razmislite o rezultatih pri obeh poskusih, primerjajte grafa.

Po čem se grafa razlikujeta?

3. Še več o odnosih med spremenljivkami

Graf prikazuje zvezo med starostjo človeka in njegovo velikostjo.



Ali je zveza med spremenljivkama ves čas enaka? _____

Kdaj se je zveza med spremenljivkama spremenila? _____

Kako lahko opišete zvezo med spremenljivkama pred spremembo? _____

Kako lahko opišete zvezo med spremenljivkama po spremembi? _____



Nasproten odnos

Debla in veje

Starostna skupina 11-14

Kompetence: sposobnost zbiranja, urejanja in interpretacije podatkov, določanje spremenljivk, določanje vrste spremenljivk, razlikovanje med odvisno-neodvisno spremenljivko, razlikovanje med istosmernim odnosom in nasprotnim odnosom med spremenljivkama, - sposobnost samostojnega in timskega dela, sposobnost interpretacije (razlage)

Uvod

Dejavnosti so pri tej enoti usmerjene v spoznavanje nasprotnega odnosa med spremenljivkama. Pri tem se vrednost ene spremenljivke povečuje med tem, ko se vrednost druge zmanjšuje. Zvezo lahko preprosto označimo kot relacijo gor - dol (več - manj) ali dol - gor (manj - več). Na intuitivni ravni to zvezo med spremenljivkama učenci poznajo. Tudi v naravoslovju najdemo kar nekaj primerov tovrstnih odnosov, ki jih učenci že poznajo. Spoznali smo že, kako je viskoznost odvisna od temperature, podoben odnos je tudi med temperaturo in gostoto, med hitrostjo reakcije in velikostjo delcev (večji so delci-počasneje poteka reakcija), med temperaturo in topnostjo plinov v vodi (višja temperatura vode-manj kisika je v njej). Še več primerov bi lahko našteali iz žive narave. Preveč plenilcev pomeni pomanjkanje plena. Če se preveč razmnožijo alge, pomrejo drugi organizmi (več alg –manj rib).

Dejavnosti s spoznavanjem nasprotnih odnosov lahko povežemo s spoznavanjem grmovnic in dreves. Dejavnosti so izpeljane na konkretnem nivoju, kar omogoča kasnejše stopnjevanje zahtevnosti na višjo miselno raven. Risanje grafov ponovno izkoristimo tudi za to, da pokažemo, da samo iz podatkov zbranih v tabeli težko odkrijemo odnos med spremenljivkama.

Navodila za učitelja

Pripomočki

Skupina potrebuje:

- šiviljsko merilo

Skupna priprava

Oglejte si delovne liste in se pogovorite o spremenljivkah, ki jih boste merili. Učenci naj sami ugotovijo, da so veje čim tanjše, tem višje na drevesu ali grmu so. Uporabite opis odnosa (gor-dol) ali (več-manj). Poskušali pa bomo ugotoviti, kako je to povezano z razvejenostjo. Opozorite jih, da ni znanega pravega odgovora, grmi in drevesa se med seboj razlikujejo. Še enkrat preverite ali obvladajo merjenje obeh spremenljivk in kakšen je pomen risanja grafa.



Pojdite ven in v bližini poiščite primeren grm ali manjše drevo. Demonstrirajte merjenje debeline (obsega) in štetje razcepov. Upoštevajte le večje veje, ne pa manjših poganjkov iz osnovne veje. Ko se deblo prvič razcepi na dvoje je to 1. razcep.

Dejavnosti v skupinah

1. Vsaka skupina učencev naj izmeri vsaj dve veji na različnih grmih (drevesih). Iz podatkov naj oblikujejo graf. Sami naj določijo velikost enot na oseh ter odvisno ter neodvisno spremenljivko. V tem primeru lahko razvejanost obravnavamo kot neodvisno spremenljivko, debelino veje pa kot odvisno spremenljivko. V isti graf lahko vnesejo podatke za več grmov.

2. Pogovorite se o ugotovitvah skupin, kakšen je odnos med obsegom vej in številom razcepov. Ali ugotovitve lahko posplošimo v: čim več je razcepov, tem tanjše so veje. Zanimive so tudi ugotovitve pri katerih razcepih, se veje najbolj stanjšajo, ali tudi tu velja posplošitev?

Skupni zaključek

Sledi premoščanje, skupine iščejo primere iz narave ali iz vsakdanjega življenja, kjer imamo podoben nasproten odnos med spremenljivkama (npr. globina vode in vidljivost, oddaljenost in jakost zvoka...). Najprej skupine samostojno iščejo primere, nato jih pritegnemo v razpravo.



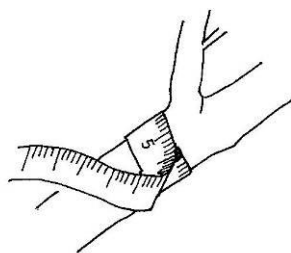
Delovni listi
Nasproten odnos
Debla in veje

Kakšna je zveza med obsegom veje in med tem kolikokrat se veja razcepi?

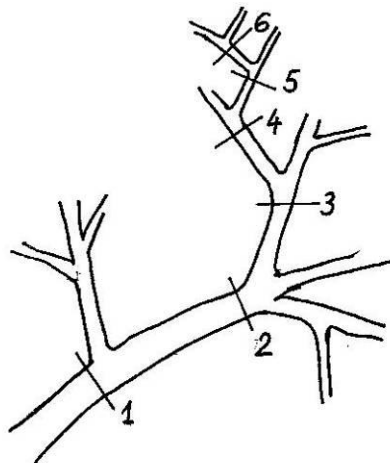
Poskusi odkriti zvezo z merjenjem obsega vej in štetjem razcepov.

Kako merimo obseg veje

Uporabite šiviljsko merilo.



Kako štejemo razcepe.



Poglejte si sliko. Številka 1 pomeni prvi razcep, iz debla sta nastali dve veji; št. 2 pomeni drugi razcep, čeprav se veja razcepi v tri veje. Štejemo le število razcepov.

Meritve vpišite v tabelo

Prvo drevo		Drugo drevo		Tretje drevo	
Število razcepov	Obseg veje	Število razcepov	Obseg veje	Število razcepov	Obseg veje



Iz podatkov narišite graf, ki podaja povezavo med številom razcepov in obsegom vej.

Pogovorite se o vprašanih:

- katere so spremenljivke, ki ste jih določali,
- kakšna je zveza med številom razcepov in debelino vej pri vsakem od dreves, ki ste jih izmerili,
- ali je zveza med spremenljivkama pri vseh drevesih enaka,
- ali so bila vsa drevesa (grmi) enake vrste,
- kaj so ugotovile druge skupine?



Nasproten odnos

Zaporedna ali vzporedna vezava

Učna enota utrjuje razumevanje nasprotnega odnosa med spremenljivkama in se povezuje s cilji o spoznavanju električnega kroga. Pri zaporedni vezavi lahko spreminjamo število žarnic povezanih v električni krog in opazujemo, kako se spreminja jakost svetlobe (svetilnost), ki jo odda ena žarnica. Spremenljivki sta število žarnic in svetloba, ki jo žarnice oddajajo. Zopet imamo dve spremenljivki, ki sta v nasprotnem odnosu, če se ena poveča (število žarnic) se druga zmanjša (svetilnost). Iz poskusov in opazovanj lahko postopno oblikujemo posplošitve: čim več je žarnic, tem Nekateri učenci bodo razumeli, da nam posplošitve omogočajo napovedljivost, kar so znaki zgodnje faze formalnega mišljenja.

Če pa žarnice povežemo v vzporedno vezavo, zveza med številom žarnic in svetlobo, ki jo oddajajo ne velja več. S tem uvajamo razumevanje spreminjanja odnosa med istima spremenljivkama ob spremenjenih pogojih. Za razumevanje vzporedne in zaporedne vezave bi bilo potrebno uvesti pojma električna napetost in električni tok. Zato pri teh dejavnostih ostanemo na ravni opazanj. Posplošitev, ki jo lahko izpeljemo je le, da spremenjenje okoliščine spremenijo odnos med spremenljivkama. Če je bil odnos pri zaporedni vezavi gor- dol (večje število žarnic – šibkejša svetloba), je pri vzporedni vezavi gor – ni spremembe (večje število žarnic – enaka svetilnost), oziroma s spreminjanjem število žarnic, se njihova svetilnost ne spreminja.

Pripomočki

Skupina potrebuje:

Sestavine za električni krog: vir, vodniki s priključki, žarnice z grli,...

Skupna priprava

Pripravite dovolj pripomočkov za delo v skupini. Pogovorite se in natančno poimenujte pripomočke, ki jih boste povezali v električni krog (vodnik, žarnica, grlo žarnice, spojke, vir napetosti,...). Demonstrirajte, kako povežete žarnice zaporedno. Sestavljen el. krog primerjajte s skico v delovnem zvezku.

Dejavnosti v skupinah

1. Zaporedna vezava

Učenci naj določijo spremenljivke in vrednosti spremenljivk (žarnica - število žarnic, svetilnost- večja, manjša). Poskuse naj skupine izvajajo samostojno s pomočjo delovnega lista. Vsako vezavo naj večkrat ponovijo, da bodo lahko pravilno sklepali in posploševali. Nekateri bodo najbrž ugotovili, da se z vsako novo žarnico v električnem krogu svetilnost večkrat zmanjša, te ugotovitve so znak formalnega mišljenja. Posplošene ugotovitve, z večjim številom žarnic je svetloba šibkejša, pa so še na konkretni stopnji mišljenja.



Če v el. krog vežemo močnejše žarnice, bodo sicer močnejše svetile, razlika v svetilnosti pa bo enaka.

2. Vzporedna vezava.

Demonstrirajte vzporedno vezavo žarnic: ta je pogosto bolj zahtevna kot vzporedna vezava. Nekateri učni kompleti (učila) za področje elektrike omogočajo preprosto povezovanje porabnikov v različne sisteme. Učenci naj spreminjajo število žarnic vzporedno vezanih v el. krog. Rezultati bodo najbrž sprožili kognitivni konflikt saj se s spreminjanjem števila žarnic ne spreminja svetilnost. Kognitivni konflikt lahko ublažite z razlago zaloge energije v galvanskem členu. Ker vse žarnice enako svetijo, ne glede na to koliko žarnic je povezanih v el. krog, se bo zaloga energije hitreje porabila, baterija (galvanski člen) bo hitreje prazen.

Če želimo to ponazoriti z grafom dobimo linijo grafa, ki je vzporedna z eno od osi. Tak graf opisuje odnos v katerem sprememba en spremenljivke ne povzroča spremembe druge spremenljivke. Vrednost te ostaja konstantna.

Skupni zaključek

Premoščanje. Poiščite še druge primere nasprotnih odnosov. Svetloba od vira slabi z razdaljo. Sorazmerne spremembe dveh spremenljivk imamo v primerih, ko se neka količina ohranja. Pri konstantni prostornini je sprememba premera posode sorazmerna višini posode. Pri tanjšanju klobase testa je dolžina sorazmerna premeru,....



Delovni listi

Nasproten odnos

Zaporedna ali vzporedna vezava

1. Zaporedna vezava

Sestavite električni krog, kot je prikazano na sliki.



V električni krog zaporedno zvežite še drugo žarnico. Kaj opazite?

Ali svetita žarnici svetleje ali šibkeje kot, če je v el. krogu samo ena žarnica?

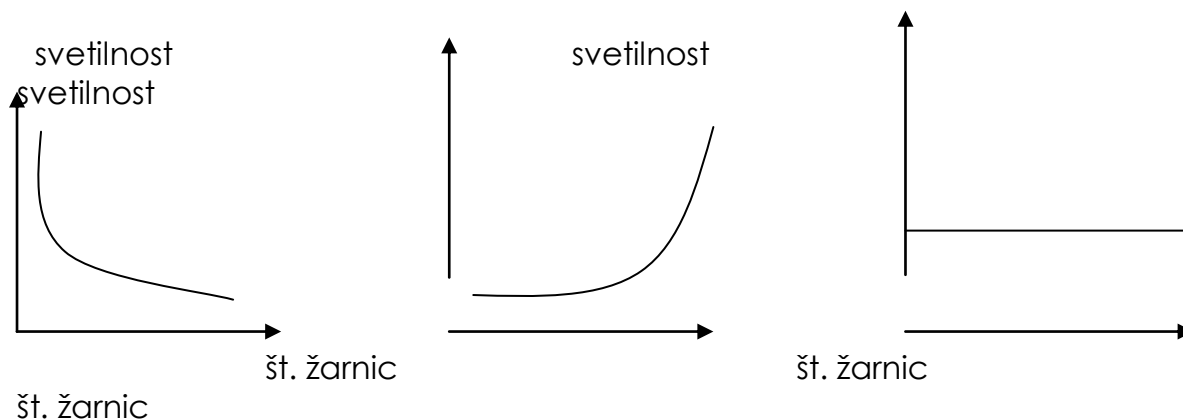
Poskus ponovite še s tremi in štirimi žarnicami, ki jih zvežete zaporedno.

Posploševanje

Kaj lahko zapišete za vse poskuse?

Čim več je žarnic, tem svetijo?

Izberi graf, ki najbolje prikazuje to zakonitost.



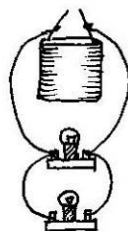
Poskus ponovite z močnejšimi žarnicami (žaromet na kolesu).

Ali velja enaka zakonitost kot v prejšnjih poskusih? Kaj je drugače?



2. Vzporedna vezava

Sestavite električni krog, tako kot je prikazano na sliki.



V krog vzporedno zvežite dve, tri, štiri, žarnice. Ali se svetilnost žarnic spreminja? Rezultate poskusa vpišite v tabelo. Svetilnost ene same žarnice v el. krogu označi z vrednostjo 1.

Število žarnic v el. krogu	svetilnost
1	1

Narišite graf. Ena spremenljivka je število žarnic, druga spremenljivka je svetilnost. Svetilnost ene same žarnice v el. krogu označite z vrednostjo 1.

Kako bi opisali tak odnos med spremenljivkama? Ali ste podoben odnos že kje srečali?

Pošten poskus

Kako izvedemo poskus, da rezultati niso pristranski?

Starostna skupina 10-12

Kompetence- Organiziranje in načrtovanje dela, sposobnost samostojnega in timskega dela, sposobnost zbiranja informacij (določanje spremenljivk), sposobnost interpretacije, sposobnost sinteze zaključkov, prilagajanje novim situacijam, sposobnost sklepanja

Uvod

Cilj poglavja je razvijati razumevanje nepristranskega ali objektivnega poskusa v naravoslovju ali, kako izvesti poskus, da bomo iz rezultatov z zanesljivostjo lahko sklepali in oblikovali objektivne ugotovitve, zakonitosti in posplošitve. Učenci morajo med več spremenljivkami poiskati tisto neodvisno spremenljivko, ki vpliva na izid poskusa. Ugotoviti morajo, katera spremenljivka (vrsta sladkorja ali temperatura vode) vpliva na čas raztapljanja. Pri tem



pozornost ni usmerjena le na pojav raztapljanja, temveč na kombinacijo spremenljivk,. Pri delu učencev ne usmerjamo. Po nekaj poskusih ugotovijo, da se morajo raziskave lotiti sistematično, kar pomeni, da morajo načrtno spreminjati le eno spremenljivko. Raziskava sproža kognitivni konflikt na višji ravni zahtevnosti. Vrsta vprašanj, ki tej nalogi sledijo (naloge 2), je manj zahtevna, z njimi pridobljeno razumevanje utrjujejo.

Navodila za učitelja

pripomočki

Skupina potrebuje: več plastičnih (prozornih) kozarcev (100 ml) ali laboratorijskih čaš, sladkor v kockah in sladkor v prahu, aluminijasto folijo.

skupna priprava

Najprej demonstrirajte, kako bodo raztapljali. V prvo čašo nalijte vročo vodo v drugo hladno, v prvo čašo dajte sladkor v prahu, v drugo kocko sladkorja in mešajte. Najprej se bo raztopil

Sladkor v prahu. Vendar en vemo ali zato, ker je v prahu ali ker smo ga raztapljali v vroči vodi.

Vprašajte po spremenljivkah in vrednosti spremenljivk. Omejite se na sladkor (vrednost: kocka, prah), in na temperaturo vode (vrednost: hladna, topla). Pogovorite se z učenci o ostalih spremenljivkah na primer količini sladkorja ali količini vode. Morda vplivajo tudi te spremenljivke na čas raztapljanja, vendar jih ne bomo spreminjali, ohranili jih bomo kot stalnice ali konstante. Za merjenje enake količine sladkorja v prahu uporabite merico, ki jo naredite iz aluminijaste folije. Oblikujte jo po kocki sladkorja. Pri rezultatih naj upoštevajo le dovolj velike razlike v času raztapljanja. Primerjajo naj vedno le dve posodi. En poskus pomeni en par posod z različno vsebino, ki ju je smiselno primerjati.

Preden začnejo delati poskuse, jih vprašajte po napovedi, kaj mislijo, da je odločujoče za čas raztapljanja. O tem naj se skupine najprej pogovorijo, napovedi vsake skupine napišite na tablo. Ker primerjajo čas, morajo poskus v obeh posodah začeti hkrati ali pa morajo čas meriti in primerjati rezultate. Tudi ta zaplet se lahko pojavi, ki pa ga lahko izkoristite za plodno razpravo.

Dejavnosti v skupinah

1. Raziskava: Ugotovi, kaj vpliva na čas raztapljanja.

Poskuse izvajajo v skupinah. Krožite med skupinami ter usmerjajte delo. Uporabljajte vprašanja, ki so napisana v delovnem listu pod tabelo. Če trdijo, da je čas raztapljanja odvisen od vrste sladkorja, pri istem poskusu pa so spreminjali tudi vrsto vode, jih na to opozorite. V tem primeru je čas raztapljanja lahko drugačen tudi zaradi vrste vode.

Skupni zaključek



Ko večina skupin konča raziskavo, naj skupine poročajo. Pozornost usmerite na tiste, ki so izbrali prave pare posod. Svoj izbor naj poskusijo utemeljiti. Neuspešne skupine naj poskuse ponovijo, izpolnijo tabelo in odgovorijo na vprašanja.

V zaključnem skupnem pogovoru je priložnost za refleksijo. Poskusijo naj izraziti, zakaj so izbrali določne pare posod in kaj pomeni pošten poskus. Ugotovitev, da je treba spreminjati le tisto spremenljivko, ki jo raziskujemo, je že lep uspeh. Če želimo ugotoviti, ali je čas raztapljanja odvisen od vrste sladkorja moramo spreminjati le sladkor, preizkušamo pa z isto vodo in z enako količino detergenta.

2. Še nekaj razmišljanj o poštenih poskusih

a) Poskus ni pošten. Tudi brisačo v kopalnici bi Nika moralo obesiti na vrvico. Čas sušenja je odvisen od površine, čim večja je površina, tem hitreje voda izhlapeva iz brisače. Spremenljivki sta prostor in čas, vse ostalo mora biti enako.

b) Poskus je pošten, spreminjamo le ovoj čokolade. Vse ostalo je enako.

c) Poskus je pošten. Ker nas zanima, kaj jè polž, mora biti v vivariju le polž, spreminjamo pa lahko vrsto hrane.

č) Poskus ni pošten. Če bi želeli ugotoviti ali je segrevanje odvisno od barve posode. Moramo spreminjati le površino posode. V nalogi pa se spreminja tudi količina vode. Pogovorite se tudi o času, čas je v tem primeru konstanta, in mora biti enak za vse posode. Spremenljivki naj bi bili le barva posode in temperatura.



Pošten poskus

Kako izvedemo poskus, da rezultati niso pristranski?

1. Raziskava: Ugotovi, kaj vpliva na čas raztapljanja sladkorja.

Potrebuješ:

- 6 posodic
- dve vrsti sladkorja (sladkor v kockah in sladkor v prahu)
- hladno in vročo vodo
- merico za sladkor v prahu

a) Skupaj z učiteljem opredelite spremenljivke in tudi, kaj mora pri vseh poskusih ostati enako.

Katere so spremenljivke? _____

katere so vrednosti spremenljivk? _____

S poskusi ugotovite, kaj vpliva na čas raztapljanja. Rezultate vpisujte v tabelo. Upoštevajte samo večje razlike v času.

poskus	vrsta sladkorja kocke K prah P	vrsta vode hladna H topla T	čas raztapljanja krajši K daljši D
1 posoda A posoda B			
2 posoda A posoda B			
3 posoda A posoda B			
4 posoda A posoda B			

Po katerem od poskusov sklepate, da je čas odvisen od vrste vode? _____

Po katerem od poskusov sklepate, da je čas odvisen od vrste sladkorja?

Kaj torej vpliva na čas raztapljanja? _____ Če še ne poznate odgovora, nadaljujte s poskusi.



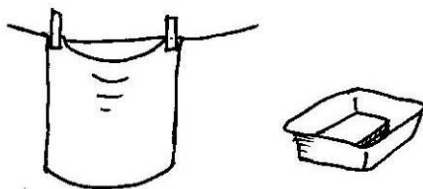
Če ste spreminjali le temperaturo vode, vse drugo pa je bilo enako in ste ugotovili različen čas raztapljanja lahko sklepate, da je čas raztapljanja odvisen od temperature vode. To je pošten poskus.

Če ste spreminjali le vrsto sladkorja, vse drugo pa je bilo enako in ste ugotovili različen čas raztapljanja lahko sklepate, da je čas raztapljanja odvisen od vrste sladkorja. Tudi to je pošten poskus.

b) S poskusi ste ugotovil, katera spremenljivka vpliva na čas raztapljanja. Izidor trdi, da se v veliko vode sladkor raztopi v krajšem času kot v malo vode. Kako bi izvedli poskus, da bi ugotovili, ali ima prav?

2. Še več premišljevanj o poštenih poskusih

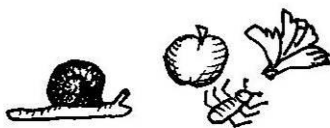
a) Niko je zanimalo, ali se perilo prej posuši zunaj ali notri, v kopalnici. Izbrala je dve enaki brisači. Eno je obesila zunaj na vrvico za sušenje perila, drugo pa je pustila v posodi v kopalnici. Ali je poskus pošten? Utemelji odgovor.



b) Eva je poskušala ugotoviti katera čokolada se prej stali, čokolada zavita v papir ali čokolada zavita v aluminijasto folijo. Vzela je enaka kosa čokolade, ju različno zavila in oba postavila na radiator. Ali je poskus pošten? Utemelji odgovor.

c) Uroš je skušal ugotoviti, s čim se hranijo vrtni polži. V terarij v katerem živi polž in močerad je dal jabolko, list solate in mrtvega hrošča, močerada pa je preselil v drug terarij.

Ali je poskus pošten? Utemelji odgovor.



č) Tomaž je skušal ugotoviti, kako se na soncu segreva voda v različno pobarvanih posodah. Vzel je veliko črno pločevinko, majhno belo pločevinko in plastenko, vanje nalil vode do polovice posod ter meril temperaturo in čas. Ali je poskus pošten? Utemelji svoj odgovor.

