



Gibanje MLADI RAZISKOVALCI KOROŠKE

Področje: Biologija

## RAZNOLIKOST KRISTALOV SNEGA

**Avtorici: Maruša Lavrinšek**

**Anja Kac**

**Mentorica: Zvonka Uran**

**Leto izdelave: 2015**

**Šola: Osnovna šola Podgorje pri Slovenj Gradcu**

# KAZALO

POVZETEK.....	2
ABSTRACT.....	3
<b>UVOD.....</b>	<b>4</b>
<b>1. Teoretični del.....</b>	<b>5</b>
SNEŽINKE.....	5
<b>2. Eksperimentalni del.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1 Namen,raziskovalna vprašanja in hipoteze raziskovalne naloge.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2 Kako se bova lotili raziskovanja?.....</b>	<b>9</b>
<b>2.3 Rezultati raziskovalnih nalog.....</b>	<b>10</b>
<b>2.3.1 Fotografiranje.....</b>	<b>10</b>
<b>2.3.2 Delavnica z učenci.....</b>	<b>18</b>
<b>3. ZAKLJUČEK.....</b>	<b>20</b>
<b>4. LITERATURA.....</b>	<b>22</b>

## KAZALO FOTOGRAFIJ

Fotografija 1: Ledeni praproti.....	11
Fotografija 2: Sprijeti sneg.....	12
Fotografija 3: Površina zapadlega snega.....	13
Fotografija 4: Sneg se sprijema.....	14
Fotografija 5-9: Razgibana površina.....	14
Fotografija 10-18:Snežinka 5.....	16
Fotografija 19-24:Snežinke 6.....	17
Fotografija 25,26:Snežinke 6.....	18

## POVZETEK

Odkrivali sva snežinke, ki se nama pri prvih slikah niso najbolje pokazale. Kasneje sva imeli več sreče, verjetno zato, ker so bile temperature prave. Pri prvih slikah sva rekli, da pada sneg, saj je bilo isto, kot bi kepo snega vrgel na črno podlago. Sčasoma, ko sva pridobili vse več izkušenj, nama je delo dobro steklo. S tem raziskovanjem sva potrdili najino hipotezo in tudi najino vprašanje, ki se ponavlja vsako zimo. Ko sva slikali, nisva mogli verjeti svojim očem. Zato so nama snežinke in sneg sedaj še bolj pri srcu. Zahvaljujem se tudi moji sestri Poloni, ki nama je večinoma pomagala slikati s fotoaparatom, ki je vodoodporen in fotografijo zelo izostri, zato nama ni bilo treba uporabiti foto šopa. Ko boste gledali fotografije, si boste mislili, da niso prave. Tisti dan, ko so padale snežinke, sva svoje odkritje povedali ostalim in jih navdušile. Da se sneg sprijema ali ne, nama ni šlo ravno dobro, a vseeno imava nekaj slik in drugo, saj na internetni strani nisva našli veliko podatkov in zamudili sva veliko sneženja, med poukom ali pa med obveznostmi.

Ključne besede: snežinke, sneg, fotografije.

## ABSTRACT

We were discovering snowflakes, which were not noticeable in the first photos. Altogether we had luck two times, probably because of the right temperatures.

The first photos we described as 'the snow is falling' because it looked the same as the snowball was thrown on the black surface. With time we gathered experiences and our results were improving (we were becoming better and better).

Also with this research we were able to confirm our hypothesis and our repeated question.

As we were taking photos we sometimes could not believe our eyes. And that is the reason why we grew fonder of the snow and the snowflakes even more.

I would like to thank my sister Polona who helped us and took photographs with her waterproof camera which makes very sharp photos so we did not have to use photo shop.

When you look at the photos you might think they are not real, but on the same day we took them, we told others and we were able to impress them.

Unfortunately we were not able to research if the snow sticks together or not, but still we have some photos and other documents. We also could not find much information on the Internet and we missed a lot of snowing due to our school lessons and other school work.

Key words: snowflakes, snow, photos

## UVOD

Odkar se spomniva, obožujeva zimo. Nekoč, ko sva na svojih jaknah zagledali snežinko, sva jo na vso silo hoteli odnesti v stanovanje in jo pokazati mami in očetu, a se je takoj stopila. To sva večkrat počeli, vendar vedno brez uspeha. Snežinke so se nama zdele čudovite, saj sva opazili, da so različnih oblik. Vsako leto jih z veseljem opazujeva. Na primer, ko hodiva po hribu navzgor in se utrujeni vrževa v sneg; ko odneseva smeti ali kompost, opazujeva, kako snežinke padajo z neba. En dan sva naredili snežaka; bil nama je všeč, a osamljen. Zato sva hoteli narediti še enega, a takrat se sneg ni hotel zlepiti, niti kepe ni šlo narediti. Tudi to se nama je zdelo čudno.

Na žalost je vsako leto manj snega. Snežinke pa so nama prirastle k srcu, zato sva jih pričele izdelovati iz papirja. Bile so prekrasne. Sklenili sva, da jih bova še več poiskale na spletu ter jih pokazale v razredu.

V letošnjem letu sva se odločili, da bova nekoliko raziskali sneg. Zakaj lahko enkrat delava kepe, snežake ... drugič pa ne? Koliko različnih snežink lahko opaziva? Kaj lahko storiva, da jih bova vendarle lahko pokazali staršem?

# 1. TEORETIČNI DEL

## SNEŽINKE

Snežinke s svojimi čarobnimi in raznolikimi oblikami že od nekdaj privlačijo človeško radovednost. So praprotasti snežni kristalčki z osnovno obliko pravilnega šest kotnika ([www.plazovi.info/plazovi/sneg.html](http://www.plazovi.info/plazovi/sneg.html)).

Celo z golim očesom je vidno, da snežinka ni kar naključna kepa. Ima namreč urejeno obliko. Če pogledamo snežinko skozi povečevalno steklo, vidimo, da je kot praprot iz čistega kristala. Bolj natančno – taka je kot šest praproti, ki vse rastejo iz ene korenine in so popolnoma enake druga drugi. Snežinka je nenavadna mešanica pravilnosti in naključnosti, reda in nereda, vzorcev in nesmiselne nametanosti. Ima skoraj popolno šesterno simetrijo, šest kopij enake oblike, a ta oblika ni podobna ničemur, kar bi kdaj videli v Evklidovi geometriji. »Sneženkina oblika« postaja ključno vprašanje. Pravijo, da niti dve snežinki nista enaki, a to ni trivialna izjava ali pa hudo pretiravanje. Če priznamo samo tiste razlike, ki so vidne s slabo ločljivo lečo, in če upoštevamo, koliko snežink je že padlo v štirih milijardah let zemljine zgodovine, potem se je zagotovo morala v kakem času in na kakem kraju pojaviti dvojnica te snežinke. Vendar ne: če izračunam, je prav mogoče, da se ni pojavila. Kakšno veselje je to, da dela oblike, kakršne imajo snežinke. Samo ena stvar je kristalno jasna, in sicer led. Snežinke so iz ledu, torej mora njihova oblika imeti nekakšno zvezo z ledom (*Stewart 2003, str. 9*).

Led v zamrzovalniku ima obliko kocke. Tako obliko je led dobil v kalupih. Mogoče so tam visoko v oblakih kaki kalupi za oblikovanje snežink. Tam zgoraj se dela led brez človekovega vmešavanja. A karkoli se že dogaja tam zgoraj, vsekakor ima zvezo z ledom (*Stewart 2003, str. 10*).

Če pogledamo večje kristale, postane možnost dveh enakih nemogoča, ločijo se po mnogih podrobnostih. Nekaterih sploh ne opazimo. Tako lahko zaključimo, da je glede na vse to skoraj neverjetno, da sta v celotni zgodovini planeta padli dve popolnoma identični snežinki ([www.fmf.uni-lj.si/~zagarn/s\\_snezinke.php](http://www.fmf.uni-lj.si/~zagarn/s_snezinke.php)).

## KAKO NASTANE TOČA?

Toča nastane, ko se več oblakov nakopiči in se zraven še tako ohladijo, da vodne kapljice zmrznejo, tako nastanejo ledeni delčki. Čim več ledenih delčkov se skepi, tem težji postanejo. Ko potem padajo skoti mrzel oblak, primrzne na njih čim več vodnih kapljic. Tako se povečajo (*Grissemann, 2000*).

## KAKO NASTANE SNEG?

Pri temperaturi zraka, višji od  $-10^{\circ}\text{C}$ , se kristali običajno spajajo v obliki kosmov najrazličnejših oblik. So različnih velikosti, največje merijo včasih tudi do 4 cm. Na velikost snežink vpliva predvsem temperatura zraka. Nižja je temperatura, manjše so snežinke in obratno. Temperature, pri katerih so možne snežne padavine, se gibljejo od  $-40^{\circ}\text{C}$  pa vse do  $+10^{\circ}\text{C}$  (*Grissemann, 2000*).

Da sploh dobimo iz vlažnega zraka kapljice vode ali kristale ledu, mora biti zrak prenasičeno vlažen. Vendar pa prenasičeno vlažen zrak sam po sebi ni dovolj. Potrebujemo namreč tudi nukleacijska jedra. Tudi če so nukleacijska jedra okrogla, se bo z rastjo kristala kaj kmalu pokazala pravilna struktura ([www.kvarkadabra.net/fizika/teksti/naj\\_snezi.htm](http://www.kvarkadabra.net/fizika/teksti/naj_snezi.htm)).

Kapljice mrzlih oblakov seveda ne zmrznejo vedno do zrn toče. Če je visoko zgoraj zelo mrzlo, oblikujejo le zelo rahle, puhaste povezave: snežinke, ki neslišno priplešejo navzdol do nas. Tudi snežinke so iz zmrznjene vodne pare. Sestavljene so iz majcenih snežnih kristalov – iglic zvezd ploščic ... Na novo zapadle suhe snežinke imenujemo pršič. Če pa se snežna odeja odtaja in spet zamrzne, tedaj nastane trden srež in ledena skorja (*Grissemann, 2000*).

Masa ledenih kristalov se z rastjo povečuje in kristali začnejo padati. Med padanjem lahko trčijo v druge ledene kristale ali v oblačne kapljice. Pri trkih majhni delci kristala odletijo in začnejo rasti. Število ledenih kristalov hitro narašča. Pri padanju se ledeni kristali med seboj tudi sprimejo in nastanejo snežinke ([sl.wikipedia.org/wiki/Sneg](http://sl.wikipedia.org/wiki/Sneg)).

## **OBLIKE SNEŽINK**

Poznamo veliko vrst snežink: preproste prizme, zvezdne plošče, izsekane plošče, zvezdna drevesa, praproti podobna zvezdna drevesa, votli valji, igle, omejeni stolpci, dvojne ploščice, razdeljene ploščice in zvezde, trikotni kristali, 12-strane snežinke, zaporedna rozeta, razširjajoča drevesa, kristali ivja in nepravilni kristali, ki so najbolj pogosti ([www.fmf.uni-lj.si/~zagarn/s\\_snezinke.php](http://www.fmf.uni-lj.si/~zagarn/s_snezinke.php)).

## **LED**

Ko je temperatura nič stopinj, se voda zamrzne in strd v led. Toda že pri temperaturi, manjši od štirih stopinj, se voda začne raztegovati. Led je zato lažji od vode in plava vedno na površini (*Grissemann, 2000*).



## 2. EKSPERIMENTALNI DEL

### 2.1 NAMEN, RAZISKOVALNA VPRAŠANJA IN HIPOTEZE RAZISKOVALNE NALOGE

Za to raziskovalno nalogo sva se odločili, ker imava radi sneg. Pozimi se dogajajo stvari, ki se v drugih letnih časih ne. Snežinke se nama zdijo čarobne – snežni kristali so tako zanimivih ter nevsakdanjih oblik.

Radi bi ugotovili, koliko različnih oblik snežink lahko slikava na fotoaparatu. Radi bi dokazali, da se sneg razlikuje med seboj, saj veva, da se včasih sneg prime, včasih pa ne.

Zastavili sva si naslednja raziskovalna vprašanja in hipoteze:

- Ali obstaja več kot 10 različnih oblik snežink?
  - Hipoteza: Obstaja več kot 10 različnih oblik.
- Ali obstajajo snežinke z enako obliko?
  - Več snežink ima enako obliko.
- Iz katerega snega lahko oblikujemo kepe?
  - Hipoteza: Kepe lahko oblikujemo iz južnega snega.
- Ali postane sneg primernejši za oblikovanje kep, če nanj posije sonce?
  - Hipoteza: Sneg postane primernejši za oblikovanje kep, če nanj posije sonce.

Ker zelo rade izdelujeva snežinke iz papirja, želiva pripraviti delavnico za sošolce. Zanima naju:

- Ali bodo snežinke pričeli izdelovati iz krogov?
  - Snežinke bodo izdelovali iz krogov.
- Ali bodo papir pred izrezovanjem snežink prepogibali?
  - Papir bodo prepogibali.
- Ali bodo snežinke rezali po načrtu ali domišljiji?
  - Snežinke bodo rezali po domišljiji.
- Ali bodo izrezovali lažje oblike in vzorce?
  - Delali bodo lažje oblike in vzorce.
- Ali bodo pri izdelovanju snežink tako navdušeni kot midve?

- Pri izdelovanju snežink bodo deklice bolj navdušene kot dečki.

## **2.2 KAKO SE BOVA LOTILI RAZISKOVANJA?**

Ob sneženju se bova odpravili na fotografiranje snežink. Na tla bova položili črno podlago, da bodo oblike snežink bolj vidne. Za boljšo ločljivost bova uporabili tudi lupo. Posnetke bova naložili na računalnik in jih obdelali v fotošopu. Fotografije si bova dobro ogledali in jih primerjali med seboj. Vse različne slike bova uvrstili v tabelo. V drugo tabelo bova zabeležili, koliko snežink z enako obliko sva fotografirali.

Takoj ko bo zapadlo nekaj snega, bova izmerili količino zapadlega snega in poskusili izdelati kepe. Rezultat bova vnesli v pripravljeno tabelo, vanjo bova vnesli tudi podatke o času sneženja, temperaturi, vlažnosti, smeri vetra, hitrosti vetra, ki jih bova poiskale na internetu. Sneg bova opazovali še nekaj naslednjih dni, da ugotoviva, ali se spremeni, če nanj posije sonce.

Pripravili bova delavnico za sošolce, na kateri bomo izdelovali snežinke iz papirja. Najprej jim bova naročili, naj za domačo nalogo naredijo snežinke iz papirja po svoji zamisli. Nato se bomo skupaj pogovorili, kako so jih izdelali. Potem jim bova pokazali, kako jih izdelujeva midve. Vsakemu učencu bova pripravili že zložen papir za izrezovanje snežinke, na tablo pa bova narisali tri primere načrtov izrezovanja.

## 2.3 REZULTATI RAZISKOVALNIH NALOG

### 2.3.1 FOTOGRAFIRANJE

#### FOTOGRAFIRANJE SNEŽINK 1 – 11. 1. 2015

Dne 11. 1. 15 ob 15.17 je zunaj snežilo. Odpravila sem se ven, da bi slikala snežinke. S seboj sem odnesla vodni fotoaparatus, lupo in črno podlago.

Zunaj je močno snežilo. Poskušala sem ujeti snežinke, a je poleg snega padal še dež. Ujela sem samo eno snežinko, a tudi ta je bila mokra in brez oblike. Metež je bil vse močnejši, zato mi snežink ni uspelo več slikati. Leča fotoaparata se mi je rosila. Postalo je mrzlo, zato sem šla v stanovanje. Čez nekaj časa je padalo samo še tu in tam, a dokler sem se še spravljalala, je že nehala. Vseeno sem vztrajala. Bil je velik metež, zato je zagotovo moralo kaj zapasti zraven. Spomnila sem se, da bi lahko postrgala malo snega iz travnika. To sem naredila. Slike so bile nejasne, a boljše kot pred prejšnjim slikanjem. Lupo sem položila pred fotoaparatom ter naredila par slik.

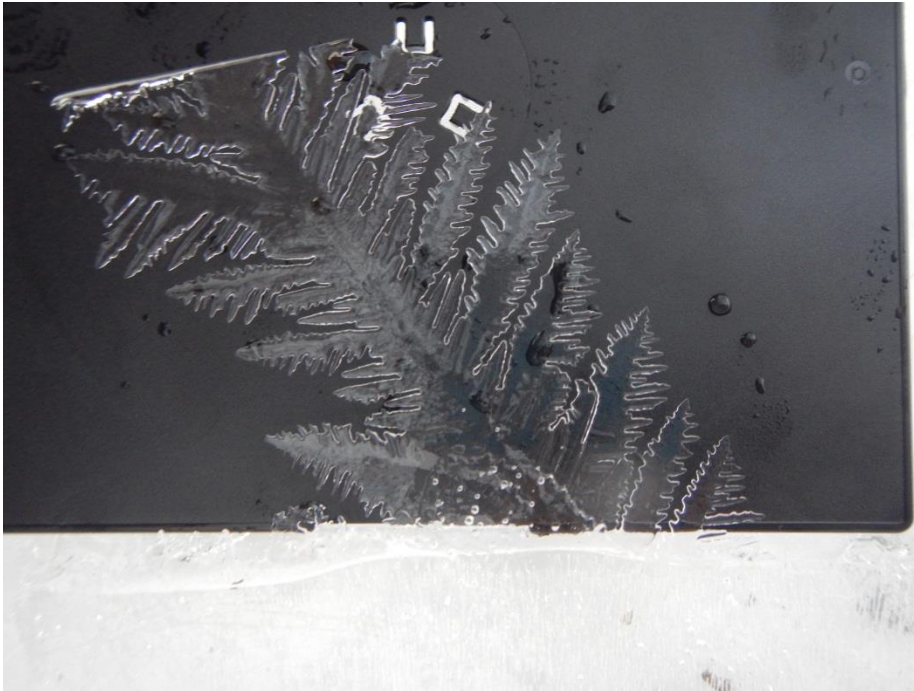
NAPOTKI ZA DELO VNAPREJ: Slike bom delala, takoj ko bo začelo snežiti, torej v rahlem zametu. (V tem primeru je najprej deževalo, bliskalo, snežilo skupaj z dežjem, šele potem je začelo snežiti tako, da se je videlo.) Oblečena bom v zimski pajac, da me ne bo zazeblo.

#### NOVO ODKRITJE – DAN PO FOTOGRAFIRANJU

Zaradi neuspeha sem drugi dan šla samo gledat sneg pod lupo. Žal nisem opazila nobene oblike. Spomnila sem se na stavek iz knjige Lana Stewarta: Led. Snežinke so iz ledu, torej mora njihova oblika imeti kakšno zvezo z ledom (Stewart 2003, str. 10). Tako sem na deski za sankanje zagledala led. Na eni površini je bil čisto zamrznjen. Na drugi strani je bil led v vodi, ki ni bil čisto do konca zamrznjen. Postala sem začudena: zakaj je vsepovsod zamrznjeno, tukaj pa ne.

Led sem obrnila na hrbet. Od presenečenja sem šla v stanovanje po sestro za pomoč, fotoaparatus in črno podlago. Tudi sestra je bila začudena, kako je to možno? Mogoče je avtor knjige imel prav, da ni led edini razlog snežink.

Iz leda so kukali ledeni praproti, nekateri večji, eni manjši. Tega res nisem pričakovala.



Fotografija 1: Ledeni praproti

## FOTOGRAFIRANJE SNEŽINK 2 – 24. 1. 2015

Že od štirih naprej je začelo snežiti, a je zraven snežink padal dež. Počakala sem kakšno uro, da so snežinke padale bolj lahkotno, kar pomeni, da so težje, če se napijejo dežja.

Poleg sneženja je zraven kapljal dež. Poskušala sem snežinke slikati na črni podlagi, a mi ni uspelo.

Da ne bi izgubila priložnosti, sem jih fotografirala na moji jakni. Ker sva bili dolgo zunaj, je zapadlo kar nekaj snega; pokrilo je folijo, ki je prekrita čez klop. Z nje sem postrgala nekaj snega in poskušala narediti kepo. Uspelo je! Seveda je, ker je sneg zelo moker, ter se sprijema.



Fotografija 2: Sprijeti sneg

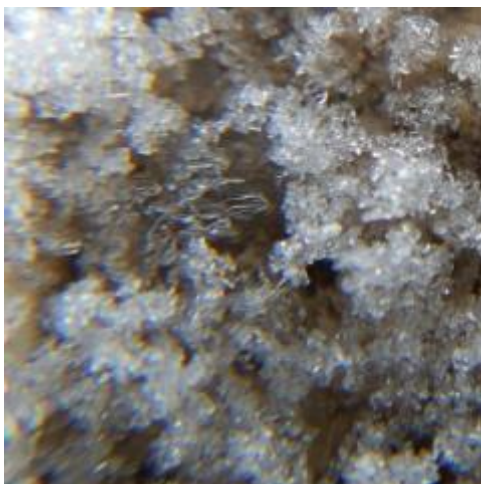
### FOTOGRAFIRANJE SNEŽINK 3 – 27. 1. 2015

Dne 27. 1. 2015 ob 7.10 sem se zjutraj zbudila, polna pričakovanja, da bom končno lahko slikala snežinke. Vsi so govorili, da bo zelo snežilo.

Ko je moja mama šla od doma, mi je čez nekaj časa oče povedal, da zunaj sneži. Nejevoljno sem pogledala skozi okno; bilo je tudi res. To me zelo jezi, da sneži med poukom ali zjutraj. Nikoli ne sneži takrat, kadar sem doma.

Očeta sem vprašala, če lahko fotoaparata nesem zraven. Dovolil je. Šele ko sem bila pri ovinku, kjer se šolski avtobus ustavi, sem pričela slikati. A problem je bil tak, da nisem imela črne podlage niti lupe. Na svoji jakni sem začela slikati snežinke. Bilo je zelo težko, saj sem slikala samo z eno roko. Končno je prišla tudi moja sestra Polona. Slikala je nekaj snežink. Bilo je prepozno, avtobus se je že prikazal za ovinkom.

Po pouku sem slikala tudi nekaj fotografij. Fotografirala sem zapadel sneg na tleh. Tega je bilo malo. A vseeno je bilo zanimivo.



Fotografija 3: Površina zapadlega snega

#### FOTOGRAFIRANJE SNEŽINK 4 – 30. 1. 2015

Dne 30.1.2015 sem po pouku takoj odhitela ven, da bi slikala snežinke. Sneg je padal že cel dan in ga je že veliko napadlo. Zato sem lahko naredila dvojno nalogo. Slikala bom snežinke in poskusila narediti kepo. Bila sem prepričana, da se sneg lepi, saj sem se že v šoli kepala. Sploh jih nisi potreboval oblikovati. Zajel si samo malo snega in je uspelo.

Vzela sem vse pripomočke in se odpravila. Sneg je padal počasi. Ulovila sem nekaj snežink na podlago in začela slikat. Prave oblike na žalost nisem opazila. Ampak bili so vidni majceni kristalčki.

Ko sem zajela sneg in ga hotela preoblikovati v kepo, je uspelo. A naslednji dan je posijalo sonce in zunaj je bilo 0°. Z družino smo hoteli narediti snežaka, a se sneg ni lepil. Mama mi potrди, ko sem rekla, da se sneg lepi. A kaj je to eno čudo?

2. 2. 2015 sem ugotovila, da ni padal isti sneg. To sem ugotovila tako, da sem zgornjo plast odmaknila in poskusila narediti kepo.

#### POVRŠINA NAPADLEGA SNEGA

Iz snega so kukali ledeni praprotni kristalčki. Zato zdaj vem, zakaj se sneg v soncu tako lesketa. Saj se že kristal iz kamna lesketa, zakaj se pa še ta ne bi. Videti je bilo tako, kot da bi snežno zelje naribal kot glazuro. Ni mi preostalo kaj drugega, kot da to poskušam poslikati.



Fotografija 4: Sneg se prijema



Fotografija 5: Razgibana površina



Fotografija 6: Razgibana površina



Fotografija 7: Razgibana površina



Fotografija 8: Razgibana površina



Fotografija 9: Razgibana površina

## FOTOGRAFIRANJE SNEŽINK 5 – 1. 2. 2015

Sreča se mi je končno nasmehnila

1. 2. 2015 smo z družino šli v Maribor. Nazaj grede smo šli na kosilo k babici in dedku. Zunaj je snežilo, zato sem šla pogledat. Opazila sem prekrasne snežinke. Padale so zelo po redko. Na žalost nesem imela fotoaparata.

Ko smo se že odpravljali domov, so padale snežinke pravcate oblike. Končno sem dočkala snežinke, ne pa sneg.

Doma je padal sneg. Bila sem razočarana. Razlog za to je bila tudi temperatura. Babica in dedek živita višje od nas, zato so se snežinke na poti do nas že stopile. Hočem reči, tista prava oblika čarobnosti pri snežinkah, ki sem jo nameravala fotografirati.

Za vsak primer sem šla takoj ven na sneg in s seboj vzela vse potrebno za to. Čakala sem in čakala, se ni nič zgodilo. Šla sem izdelovat snežaka. Kepo sem zelo dolgo valila po snegu. Bila je tako težka, da je nisem mogla premakniti. Ulegla sem se na sneg, dokler nisem na kombinezonu opazila čisto isti primer padanja snežink kot pri starih starših. Čeprav sem bila utrujena, sem zdirjala na hrib, vzela predmete izpod strehe, ki so potrebni. Skoraj sem naredila trojni obrat, ko sem zagledala snežinke, tiste zares resnične snežinke.

Stopnice so se skoraj podrle, ko sem skakala po njih. Poklicala sem sestro Polono, ki mi zmeraj rada pomaga pri slikanju, če ima čas. Tokrat se je strinjala in prišla za mano, tako da se je že slišalo, kakor da grmi. Za tokrat je bila črna podlaga, črna škatlica od c-ja, premajhna površina. A na srečo ima moja mama veliko prevleko, ki je bila prevlečena čez avto. Zato sem lahko slikala na različnih mestih. Ko sem snežinke že poslikala, sem prevleko na avtu stresla, da bi zapadle nove snežinke. Nekaterne snežinke so bile samo tri premice, ki so se sekale, nekaterih snežink je bila samo polovica, četrtnina, tretjina ... zdaj bom lahko izpolnila tudi tabelo.

**KAKOR PIŠE V KNJIGAH IN NA SPLETU, JE VSAKA SNEŽINKA RAZLIČNA. ZAKAJ SO JIH POTEM POIMENOVALI? ČE SO JIH POIMENOVALI, MORA OBSTAJATI VEČ ENAKIH SNEŽINK ZA ENO VRSTO.**

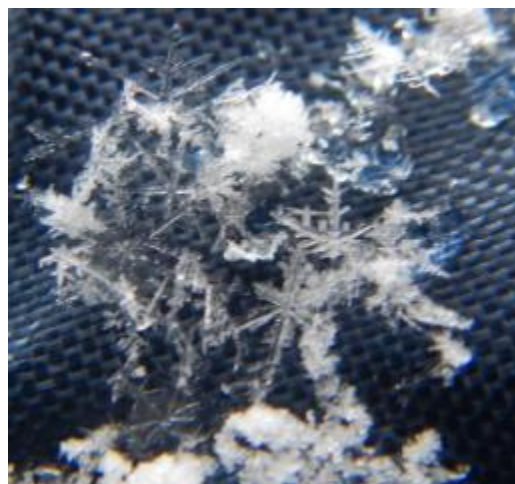




Fotografija 10: Snežinke 5

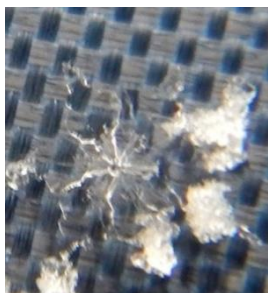


Fotografija 12: Snežinke 5



Fotografija 11: Snežinke 5

Fotografija 13: Snežinka 5 Fotografija 14: Snežinka 5 Fotografija 15: Snežinka 5



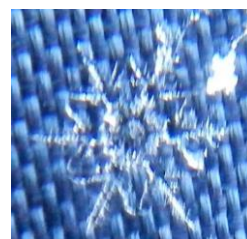
Fotografija 16: Snežinka 5



Fotografija 17: Snežinka 5



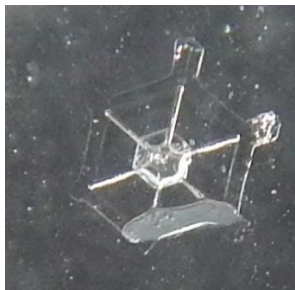
Fotografija 18: Snežinka 5



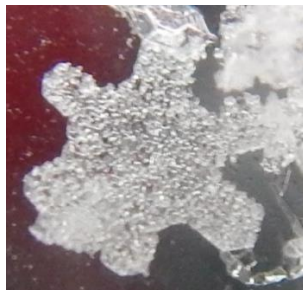
## FOTOGRAFIRANJE SNEŽINK 6 – 6. 2. 2015 (šestkotna oblika snežinke)

6. 2. 2015 bi moral biti v petek pouk. Napovedovali so zelo slabo vreme. Na Koroškem naj bi zapadlo en meter snega. Zato se mi je splačalo poskusiti, če se sneg sprijema ali se ne. Zaradi nepredvidljivih okoliščin pa je ta nevihta zaobšla Slovenijo. Kljub temu je snežilo, sicer bolj malo, kar je odlično za slikanje snežink.

Tokrat niso bile takšne snežinke, tako kot da bi se premice sekale, ampak so bile njihove oblike podobne šestkotniku. V šestkotniku pa je bila oblikovana rožica, no skoraj tako lepo kot čipka. Zahvaljujem se svoji sestri, ki mi je z veseljem pomagala slikati pomembne snežinke. Še posebej je izbrala tehniko, ki je izostrila posebne dele snežink.



Fotografija 19: Snežinka 6



Fotografija 20: Snežinka 6



Fotografija 21: Snežinka 6



Fotografija 22: Snežinka 6



Fotografija 23: Snežinka 6



Fotografija 24: Snežinka 6



Fotografija 24: Snežinka 6



Fotografija 25: Snežinka 6

### 2.3.2 DELAVNICA Z UČENCI

Učenci so delali tako, da sva jim načrte za izdelovanje snežink narisali na tablo. Večina učencev snežink ni delala po načrtu. Nekateri so snežinke izdelovali iz krogov, ki so jih prepogibali, nekateri pa so jih izdelovali iz drugih oblik. Vsi učenci so izdelovali lažje oblike. Bili so navdušeni nad novimi modeli. Tudi tisti, ki na začetku niso znali izdelovati snežink in ki so imeli pri izdelovanju nekaj težav, so se jih hitro naučili delati in dobili so veliko idej za oblike, zato jim je delo postalo zelo zabavno. Na koncu so bili vsi zadovoljni z naučenim. Naredili smo veliko snežink. Z njimi smo nato okrasili našo učilnico.

#### REZULTATI DELAVNICE:

V razredu je bilo 10 učencev. Od tega dva nista znala narediti snežinke.

- ni znalo 2/10
- znali so 8/10
- niso delali iz krogov 7/10
- delali iz krogov 3/10
- niso delali po načrtu 9/10
- delali po načrtu 1/10
- delali lažje oblike 10/10

Hipoteza, snežinke bodo oblikovali iz krogov, je bila delno potrjena, saj je le dobra polovica učencev izdelovala snežinke iz krogov.

2. Hipoteza: papir bodo prepogibali.

Hipoteza je bila potrjena.

3. Hipoteza: snežinke bodo rezali po domišljiji.

Hipoteza je bila delno potrjena.

4. Hipoteza: delali bodo lažje oblike in vzorce.

Hipoteza je bila delno potrjena.

5. Hipoteza: deklice bodo bolj navdušene kot dečki.

Hipoteza ni bila potrjena.

### 3. ZAKLJUČEK

Najina raziskovalna naloga je bila zelo zanimiva, ker imava radi zimo. Ob raziskovanju sva uživali.

Najbolj nama je bilo vseč raziskovanje in fotografiranje snežink. Ob tem sva ugotovili, da so na pogled snežinke podobne ali enake. Ko pa jih pogledamo natančno, ugotovimo, da niti med milijoni snežink ne najdemo dveh povsem enakih.

Ob delanju kep sva ugotovili, da le-te lažje naredimo, ko sneg pada z juga. Suhi sneg je mnogo težje oblikovati v kepe.

Naslednja najina ugotovitev je tudi izgled snega. Ponoči in zjutraj se sneg mnogo bolj lesketa, saj je bolj mrzlo. Zelo se kristali snega lesketajo tudi podnevi, če je zelo mrzlo in če na kristale posije sonce.

V pomoč pri raziskovalni nalogi so nama bili tudi sošolci, saj sva z njihovo pomočjo izvedli delavnico. Snežinke so izdelovali iz papirja. Pri izdelovanju so vsi zelo uživali, saj so imeli veliko idej glede izgleda snežink. Nato smo s snežinkami okrasili učilnico.

Poleg praktičnega dela sva se veliko naučili tudi iz literature o snežinkah, kar sva poiskali na računalniku. Tudi tukaj sva dobili potrditev glede oblike snežink, da nikakor ni možno najti dveh identičnih.

Kljub temu da sva veliko časa in dela namenili najini raziskovalni nalogi, se nama ta tema zdi še vedno zelo zanimiva. Z veseljem se bova sedaj še z večjim zanimanjem ozirali v nebo, ko bo spet snežilo.

## **HIPOTEZE**

1. Hipoteza: Učenci bodo snežinke izdelovali iz krogov.

Hipoteza je bila delno potrjena, saj so nekateri učenci snežinke izdelovali iz pravokotnikov.

2. Hipoteza: Učenci bodo papir prepogibali.

Hipoteza je bila potrjena, saj so učenci papir prepogibali.

3. Hipoteza: Učenci bodo snežinke rezali po domišljiji.

Hipoteza je bila delno potrjena, saj so nekateri učenci delali po načrtu.

4. Hipoteza: Učenci bodo delali lažje oblike in vzorce.

Hipoteza je bila delno potrjena, saj so nekateri učenci delali težje oblike in vzorce.

5. Hipoteza: Deklice bodo bolj navdušene kot dečki.

Hipoteza ni bila potrjena, saj so bili nad izdelovanjem enako navdušeni dečki in deklice.

## 4. LITERATURA

- Stewart, L. (2003). Kakšne oblike je snežinka? Vzorci v naravi. Izdaja. Kraj: založba
- Grissemann, O. (2000). Potovanje vodne kapljice. Izdaja. Kraj: založba
- [www.plazovi.info/plazovi/sneg.html](http://www.plazovi.info/plazovi/sneg.html), pridobljeno dne 12. 2. 2015
- [www.fmf.uni-lj.si/~zagarn/s\\_snezinke.php](http://www.fmf.uni-lj.si/~zagarn/s_snezinke.php), pridobljeno dne 12. 2. 2015
- [www.kvarkadabra.net/fizika/teksti/naj\\_snezi.htm](http://www.kvarkadabra.net/fizika/teksti/naj_snezi.htm), pridobljeno dne 12. 2. 2015
- [sl.wikipedia.org/wiki/Sneg](http://sl.wikipedia.org/wiki/Sneg), pridobljeno dne 12. 2. 2015
- Delavnicavzorci: [http://veselamary.blogspot.com/2013/12/izdelava-snezink-iz-papirja\\_16.html](http://veselamary.blogspot.com/2013/12/izdelava-snezink-iz-papirja_16.html), pridobljeno dne 30.11.2014
- <http://vreme.zurnal24.si/>, pridobljeno dne 2.2.2015