



UMETNOST V MANDALAH

Področje: umetnost

Raziskovalna naloga

Avtorica: Julija Mohorič

Mentorica: Tea Horvat

Hajdina, 2023

ZAHVALA

Pri nastajanju moje raziskovalne naloge se iskreno zahvaljujem za pomoč učiteljici Andreji Novak, ki mi je omogočila izvedbo risanja mandal v 8. in 9. razredu, učiteljici Tini Gregorec za pomoč pri nastanku razstave, ki je na ogled v prostorih šolske jedilnice, in učiteljici Tatjani Lukovnjak za pomoč pri prevodu in lektoriranju.

Zahvaljujem se tudi vsem anketirancem, ki so odgovorili na mojo anketo in s tem omogočili potek raziskovalne naloge.

Še posebej pa se zahvaljujem mentorici Tei Horvat, ki mi je pri raziskovalni nalogi zelo pomagala in mi svetovala. Brez njene pomoči ne bi mogla narediti takšne raziskovalne naloge, kot jo imate sedaj pred seboj.

KAZALO

1	UVOD	7
1.1	Namen raziskovalne naloge.....	7
1.2	Raziskovalna vprašanja.....	7
1.3	Hipoteze	7
1.4	Potek raziskovalnega dela	7
2	TEORETIČNI DEL.....	9
2.1	Mandale.....	9
2.1.1	Mandale v naravi	10
2.1.2	Mandale v matematiki.....	10
2.1.3	Mandale v umetnosti.....	12
3	RAZISKOVALNI DEL	14
3.1	Raziskovalne metode.....	14
3.1.1	Prebiranje literature	14
3.1.2	Pregled in analiza posnetkov.....	14
3.1.3	Ustrvarjanje mandal v programu prostorske geoetrije.....	15
3.1.4	Ustrvarjanje mandal z aplikacijami.....	15
3.1.5	Anketa	16
4	REZULTATI IN RAZPRAVA.....	17
4.1	Napotki za risanje mandal	17
4.2	Mandala na platnu	17
4.3	Mandali v GeoGebri.....	18
4.4	Digitalni mandali.....	19
4.5	Rezultati ankete.....	19
4.6	Razstava mandal.....	21
4.7	Občutki različnih generacij ob gledanju mandal v različnih barvnih kombinacijah	23
4.8	Povratne informacije učencev o risanju mandal	27
4.9	Besedni oblak	28
5	ZAKLJUČEK	29
6	VIRI IN LITERATURA	30

KAZALO SLIK

Slika 1: Primeri mandal iz vsakdanjega življenja.....	10
Slika 2: Mandala ladobov, Stephen Meakin	12
Slika 3: 3D mandala umetnice Suzan Drummen	13
Slika 4: Ustvarjanje mojega mandala	14
Slika 5: Mandala Maker - aplikacija za ustvarjanje mandal (https://mandalamaker.online/)	15
Slika 6: MandalaGaba - aplikacija za ustvarjanje mandal (https://www.mandalagaba.com/#vhHnkE)	16
Slika 7: QR koda s povezavo na anketni vprašalnik	16
Slika 8: Mandala na platnu	17
Slika 9: Enostavna mandala v GeoGebri	18
Slika 10: Mandala v GeoGebri	18
Slika 11: Mandala izdelana s pomočjo aplikacije MandalaGaba	19
Slika 12: Prikaz deleža učencev, ki jih pomirjajo risanje in barvanje mandale	20
Slika 13: Prikaz števila uporabljenih barv pri barvanju mandale	20
Slika 14: Prikaz uporabljenih barv pri mandali	21
Slika 15: Prikaz želje ponovnega načrtovanja mandale	21
Slika 16: Izbor kvalitetnih izdelkov mandal	22
Slika 17: Izdelki mandal	22
Slika 18: Razstava v jedilnici	23
Slika 19: Razstava mandal pri meni doma	24
Slika 20: Mandali na razstavi pri meni doma	26
Slika 21: Ogled razstave	26
Slika 22: Besedni oblak	28

KAZALO TABEL

Tabela 1: Pomen posameznih barv	9
---------------------------------------	---

POVZETEK

Z raziskovalno nalogo sem želela izvedeti več informacij o mandalah. Z mandalami se ljudje največkrat srečajo, kot s tehniko sproščanja t. j. barvanjem mandal. Raziskala sem delitev barv in ugotovila, da ima izbor posameznih barv tudi svoj pomen. Mandale lahko zasledimo tudi v naravi, pa se tega sploh ne zavedamo. V nadaljevanju me je zanimalo, če so mandale povezane z čustvi. Raziskala sem matematične pojme, ki so mi v pomoč pri ustvarjanju mandal. Seznanila sem se s programom dinamične geometrije GeoGebra ter z njim narisala mandalo. Prav tako me je zanimala zastopanost mandal v umetnosti. V sklopu raziskovalne naloge sem preiskovala, kako so se različne generacije počutile ob mandalih v enaki obliki, a uporabljenih drugačnih kombinacij barv ter, če se njihov najljubši mandal v tem času, ujema z pomenom barv, ki so v njem uporabljene. Nenazadnje, če jih gledanje mandal pomirja.

Ključne besede: mandali, umetnost

ABSTRACT

In the paper I wanted to find out more information about mandalas. People most often encounter mandalas as a relaxation technique - colouring mandalas. I studied the division of colours and found out that the selection of individual colours also has its own meaning. Mandalas can also be found in nature, but we are not even aware of it. In the second part of the paper I was interested in whether mandalas are related to emotions. I studied mathematical concepts that are helpful in creating mandalas. I got acquainted with the dynamic geometry program GeoGebra and drew a mandala with it. I was also interested in the representation of mandalas in art. As part of my research project, I investigated how different generations felt about mandalas in the same shapes, but with different color combinations, and if their favorite mandala at that time matched the meaning of the colors used in it. Last but not least, if looking at mandalas calms them down.

Key words: mandalas, art

1 UVOD

1.1 Namen raziskovalne naloge

Po duši sem zelo ustvarjalna. Rada rišem, barvam in ustvarjam. Z mandalami sem se pred raziskovalno nalogo že srečala in sicer sem jih zgolj barvala. Porodila se mi je želja ustvariti, tako narisati kot pobarvati svojo mandalo. Na prvi pogled pri barvanju mandal ne pomislimo, da bi lahko povezano tudi z našimi čustvi. Tehnike barvanja in izbor barv zasledimo v umetnosti. Po razmisleku sem se odločila in želela izvedeti še več zanimivosti in raziskati kako so mandale povezane z umetnostjo in barvami, ki jih uporabimo v njej.

1.2 Raziskovalna vprašanja

V raziskovalni nalogi sem želela ugotoviti, kaj katera barva pomeni in kako se ob gledanju na njo lahko počutimo, če na to vpliva tudi starost in različni interesi. Porodilo se mi je tudi vprašanje, kakšne barve bi moji vrstniki uporabili v ustvarjanju lastnih mandal.

Zanimalo me je, če obstajajo kakšni računalniški programi ali aplikacije za ustvarjanje digitalnih mandal.

1.3 Hipoteze

Od ljudi, ki so sodelovali v raziskavi sem pričakovala oz. predvidela, da:

- jih bo risanje, barvanje in gledanje mandal pomirjalo,
- bodo učenci v lastni mandali največ uporabili modro barvo,
- se bo izbira mandal po starosti razlikovala,
- se bo največ izbrala mandala, ki vsebuje hladne barve,
- se bo najmanj izbrala siva mandala in
- interesi ne bodo vplivali na izbor mandale.

1.4 Potek raziskovalnega dela

V teoretičnem delu sem predstavila opredelitev mandal, preučila pomen barv, ki se uporabljajo pri barvanju mandal ter raziskala mandale v naravi, matematiki in umetnosti.

V raziskovalnem delu sem pregledala, raziskala in analizirala posnetke za ustvarjanje mandal, ki sem jih poiskala na YouTubeu. Na osnovi idej iz posnetkov sem ustvarila zbirko svojih mandal. Izdelala sem napotke za potek načrtovanja mandal z uporabo matematičnega znanja geometrije in s pomočjo osnovnega geometrijskega orodja - šestila in ravnila. Iz interneta sem si izbrala en mandal, ki sem ga skopirala 8x. Z uporabo svinčnika in flumastrov, sem ga pobarvala v različne barvne kombinacije. Torej naredila sem 8 mandal, ki so bile enake oblike, a so bile pobarvane v različnih barvah (hladne, tople, pastelne itd.). Te mandale sem prilepila v prazno sobo z belimi stenami, v katero so hodili ljudje različnih generacij en po eden in si ogledovali vse mandale v njen. Pred tem so mi ljudje različnih

generacij povedali svoje interese oz. poklice, ki jih opravljajo. Po ogledu mandal so mi povedali katera mandala jim je najljubša in kako so se ob gledanju na njo počutili. Njihove občutke sem primerjala z občutki oz. pomenom barv, ki so bile v njihovi najljubši mandali. Preizkusila sem se tudi v risanju mandale v programu prostorske geometrije – GeoGebra. Zasledila sem tudi zanimive aplikacije za ustvarjanje digitalnih mandal in se z njihovo pomočjo lotila še ustvarjanja digitalnih mandal. Mandale so ustvarjali tudi učenci pri urah matematike. Nastala je pestra zbirka najrazličnejših mandal, ki smo jih razstavili v prostorih OŠ Hajdina.

Za namen raziskovalne naloge sem sestavila še anketni vprašalnik za učence, ki so se preizkusili v ustvarjanju mandal, da sem pridobila potrebne podatke za analizo rezultatov.

Pri rezultatih in razpravi sem analizirala podatke ljudi in učencev ter bodisi potrdila ali ovrgla hipoteze moje raziskovalne naloge. Ob zaključku raziskovalne naloge se je porodila ideja, kako bi nalogo lahko uporabili, prilagodili oz. nadgradili kot dan dejavnosti ali pa kot delavnico za tabor nadarjenih učencev.

2 TEORETIČNI DEL

2.1 Mandale

Z brskanjem po spletu dobimo pod pojmom mandala veliko zadetkov, ki se nanašajo na področje psihologije, zdravljenja in mediacije. Beseda mandala izvira iz sanskrta, ki v prevodu pomeni krog (Mandala, 2023).

Zadnje čase je aktualno barvanje mandal. Primerno je za vse starostne skupine, tako za mlajše otroke kot tudi za odrasle. Barvanje mandal po mnenju avtorjev na spletni strani Angelca (2021) prinaša sedem pozitivnih vplivov. Po njihovem mnenju izboljša koncentracijo, zbudi našo kreativnost, na možgane pa vpliva podobno kot meditacija. Trdijo tudi, da barvanje mandal ljudi sprošča, izboljša motorične sposobnosti, opusti negativne misli ter nenazadnje zmanjša napetost in stres, ki ga je po mojem mnenju iz dneva v dan vse več.

Na naše počutje imajo vpliv tudi barve in čustva. S. Gremillion (2000) deli barve na hladne in tople. K hladnim uvršča modro, zeleno in vijolično. Hladne barve nas po njenem mnenju pomirjajo in sproščajo, lahko pa se ob njih počutimo tudi žalostno. Vijolično največkrat uporabimo za izražanje spodbujanja ustvarjalnosti. Je mešanica modre barve, ki je mirna in rdeče, ki je intenzivna, spada pa k toplim barvam. Hladne barve uporabimo za prikaz lepote, zdravja in varnosti. K drugi delitvi barv t. i. toplim barvam spadajo rdeča, rumena in oranžna. Te so čisto nasprotje hladnim barvam. Ob njih bi naj občutili srečo, optimizem in energijo. Na drugi strani pa so to barve s katerimi opozarjamo na nevarnost - svarilne barve (npr. prometni znaki za opozorila, za nevarnost, zaščitni trakovi.). Rdeča barva nam lahko poveča tudi apetit. Obstaja še delitev barv na vesele in žalostne. K veselim barvam uvrščamo roza, rdečo, oranžno, vijolično in rumeno. Svetlejša kot je barva, boljše se počutimo. Za še boljše počutje lahko tudi uskladimo primarne in sekundarne barve, ki dajo občutek mladosti in barvitosti. K žalostnim barvam spadajo temne in monotone barve. Najbolj prepoznavna žalostna barva je siva. Zahodne kulture za žalovanje uporabljajo črno barvo, medtem ko nekatere vzhodne belo. Nazadnje pa barve lahko delimo še na pomirjujoče in energične. Pomirjajo nas lahko modra, zelena, še zlasti pa hladni pasteli (modra, vijolična, meta) in nevtralne barve (siva, bela, bež). Močne, svetle barve in neonske barve delujejo energično ter izstopajo iz okolice. Močne barve, kot npr. kraljevsko modra, turkizna, škrlatna in smaragdno zelena pa nas napolnijo z energijo in osvežijo.

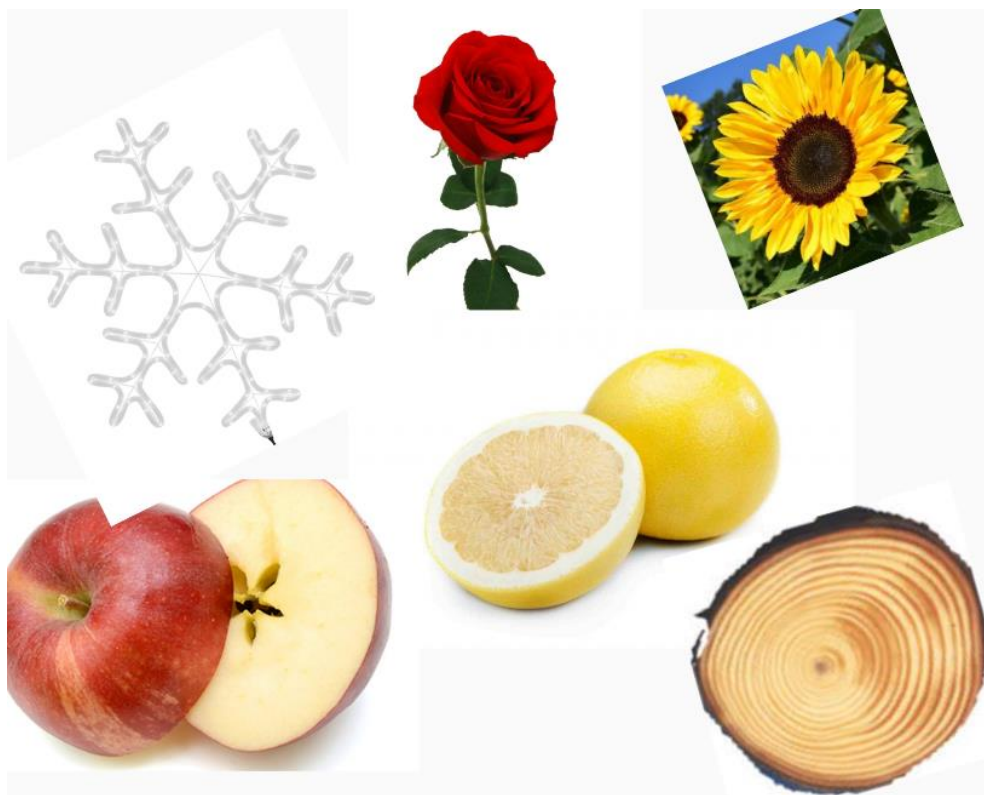
Spodnja tabela prikazuje pomen posameznih barv.

Tabela 1: Pomen posameznih barv

BARVA	POMEN BARVE
Rdeča	Strast, občutek energije, jeza, nevarnost.
Oranžna	Energičnost, navdušenje, vitalnost, sreča.
Rumena	Sreča, spontanost, najbolj energetična in optimistična barva, upanje, smeh.
Zelena	Optimističnost, svežina, zdravje, nov začetek, bogastvo, varnost, rast.
Modra	Varnost, sproščenost, zaupanje, profesionalnost (odvisno od odtenka).
Vijolična	Ustvarjalnost, skrivnostnost, bogastvo, pomiritev, razkošnost.
Roza	Igrivost, romantika, nežnost, mladost, očarljivost.
Rjava	Prizemljenost, stabilnost, podpora.
Črna	Prefinjenost, klasika, resnost, moč, razkošje, eleganca, preprostost, drznost, nevtralnost.
Bela	Preprostost, minimalizem, čist videz, estetika, najbolj nevtralna barva, nedolžnost.
Siva	Resnost, profesionalnost, odgovornost, zanesljivost, pomanjkanje čustev, zadržanost.

2.1.1 Mandale v naravi

Mandale lahko zasledimo povsod okrog nas. Nahajajo se v vseh oblikah in simbolih, tudi v naravi. To je lahko napol prerezano jabolko, ki zaradi pečk predstavlja manjši pentagram. Lahko je tudi prerez pomaranče ali limone, sončnica, narcisa, vrtnica, ki jo ljudje iz med vseh rož najbolj občudujemo. Mandala je tudi prečni prerez drevesnega debla, ko se v koncentričnih krogih kažejo posamezne faze rasti. Mandala je lahko tudi snežinka. Zanimivo je, da mandale vsako leto naredijo ptice s postavitvijo gnezd. Gnezdo sestavijo v obliki kroga iz naravnih materialov, ki predstavljajo vzorce. Krasen primer mandale v naravi je tudi pajkova mreža. Tudi školjka morskega polža Nautilusa je mandala kot pravilno zaporedje trikotnikov. V vsakdanjem življenju se vsakodnevno srečujemo z enim od mandal, saj so mandale tudi kristali npr. kuhinjska sol. Nenazadnje smo tudi ljudje sestavljeni iz neke vrste mandal t. i. celic, ki si jih lahko ogledamo z mikroskopom.



Slika 1: Primeri mandal iz vsakdanjega življenja

2.1.2 Mandale v matematiki

Znanje matematike, ki ga učenci pridobijo v šoli, je zelo uporabno, če ga znajo na konkretnih primerih povezati z vsakdanjim življenjem. Matematika nas spremlja na vsakem koraku. Zasledimo jo tudi v kontekstu mandal.

Spodaj navajam matematične pojme iz področja geometrije, ki sem jih zasledila na fotografijah mandal med prebiranjem literature. Opis pojmov je povzet iz matematičnega priročnika MATEMATIKA: po

korakih do odličnega znanja (Vorderman, 2017) ter potrjenih i-učbenikov, ki so prosto dostopni na spletu.

- **Krog** je geometrijski lik, ki je omejen s krožnico.
- **Krožnica** je množica točk, ki so enako oddaljene od izhodišča oz. središča krožnice ali s krajšo besedo krivulja, ki obdaja krog.
- **Koncentrične krožnice** so krožnice s skupnim središčem in različnimi polmeri.
- **Polmer** je daljica, ki povezuje središče krožnice in poljubno točko na krožnici. Imenuje se tudi radij.
- **Premier** je daljica, ki poteka skozi središče krožnice in povezuje dve točki na krožnici. Je najdaljša tetiva v krogu.
- **Medsebojna lega dveh krožnic:** Krožnici se lahko sekata v natanko dveh točkah, lahko se dotikata v eni točki (točka se imenuje dotikališče), bodisi se ne sekata in nimata nobene skupne točke.
- **Simetrala** je premica, ki kot ali daljico razdeli na dva enaka dela. Simetrala je pravokotna na stranico. Simetrala kota poteka skozi vrh kota. Simetralo bi lahko poimenovali tudi kot premico, ki je kot ogledalo, saj geometrijski objekt razdeli na dva skladna dela.
- **Simetričnost:** Lik ali telo je simetrično, če je po rotaciji ali zrcaljenju videti popolnoma enako.
- **Osna simetričnost:** Lik, ki je sestavljen iz dveh zrcalnih polovic, je osno simetričen ali osno someren. Premico, čez katero se ena polovica lika prezrcali v drugo, imenujemo simetrijska os, simetrala ali somernica. Vsak lik, ki se čez premico prezrcali sam vase, je osno simetričen.
- **Središčna simetričnost:** Če v liku obstaja točka S, čez katero se lik prezrcali sam vase, je lik središčno simetričen ali središčno someren. Točka S je središče simetrije.

Preslikave

- **Vzporedni premik** je geometrijska preslikava, ki množico točk tego premakne v novo lego. Novo dobljeni lik se imenuje slika in je popolnoma enake oblike in velikosti kot prvotni lik imenovan tudi original.
- **Zrcaljenje čez premico** je preslikava, ki množico točk preslika čez os zrcaljenja v njeno zrcalno podobo. Objekt, ki ga zrcalimo se imenuje original. Po zrcaljenju pa dobimo zrcalno sliko.
- **Zrcaljenje čez točko** je preslikava, ki preslika vsako točko v zrcalno točko. Razdalji originalne in preslikane točke do središča zrcaljenja sta enaki. Edina točka, ki se preslika sama vase je središče zrcaljenja. Ta točka miruje.
- **Vrtenje** ali rotacija je prav tako geometrijska preslikava, ki množico točk zavrti okoli dane točke. Točka okoli katere se lik zavrti se imenuje središče vrtenja. Kot za katerega se lik zavrti pa se imenuje kot vrtenja.
- **Razteg** je preslikava, ki geometrijski lik preslika v njegovo sliko. Nastala slika ima enako obliko, vendar drugačno velikost.

Zgoraj omenjene matematične pojme je možno ponazoriti s programom dinamične geometrije GeoGebra. Gre za preprosto dostopno aplikacijo, na voljo tudi v slovenskem jeziku, ki pokriva številne matematične vsebine. Ne le, da je namenjena ponazarjanju geometrijskih elementov: točk, daljic, premic, kotov, likov, prikazov preslikav, risanja grafov ... Po mnenju Lipovec in Ferme (2019) je namenjena ne le zgolj demonstraciji ampak tudi raziskovanju, modeliranju ter ustvarjanju.

2.1.3 Mandale v umetnosti

V umetnosti so se z mandalami ukvarjali že od nekdaj. Mandale predstavljajo celovitost in jih najdemo povsod po svetu. Vzorci mandal se lahko uporabljajo v verskih tradicijah. Hildegard von Bingen, krščanska nuna v 12. stoletju, je naredila veliko mandal, da bi prikazala svoje vizije in prepričanja. Američani so v obliki mandale uporabljali krožni azteški koledar, napravo za merjenje časa in verski izraz. V Aziji taoistični simbol "jin-jang" predstavlja nasprotje in soodvisnost, kar je upodobljeno v mandali. Tibetanske mandale so zelo zapletene ilustracije verskega pomena, ki se uporabljajo za meditacijo. V starodavnem Tibetu so menihi kot del duhovne prakse ustvarjali zapletene mandale z barvnim peskom iz zdrobljenih poldragih kamnov. Tradicija se nadaljuje vse do danes, saj se menihi poglobljajo v različne kulture po vsem svetu, da bi ustvarili peščene mandale in izobraževali ljudi o kulturi Tibeta. Kot Tibetanci tudi ameriško ljudstvo Navajo ustvarja trajne peščene slike, ki se uporabljajo v duhovnih obredih – na približno enak način, kot jih uporabljajo Tibetanci. Ritual slikanja s peskom traja od pet do devet dni, velik pa je lahko od treh do petnajst metrov ali pa še celo več (The Art of Education, 2020).

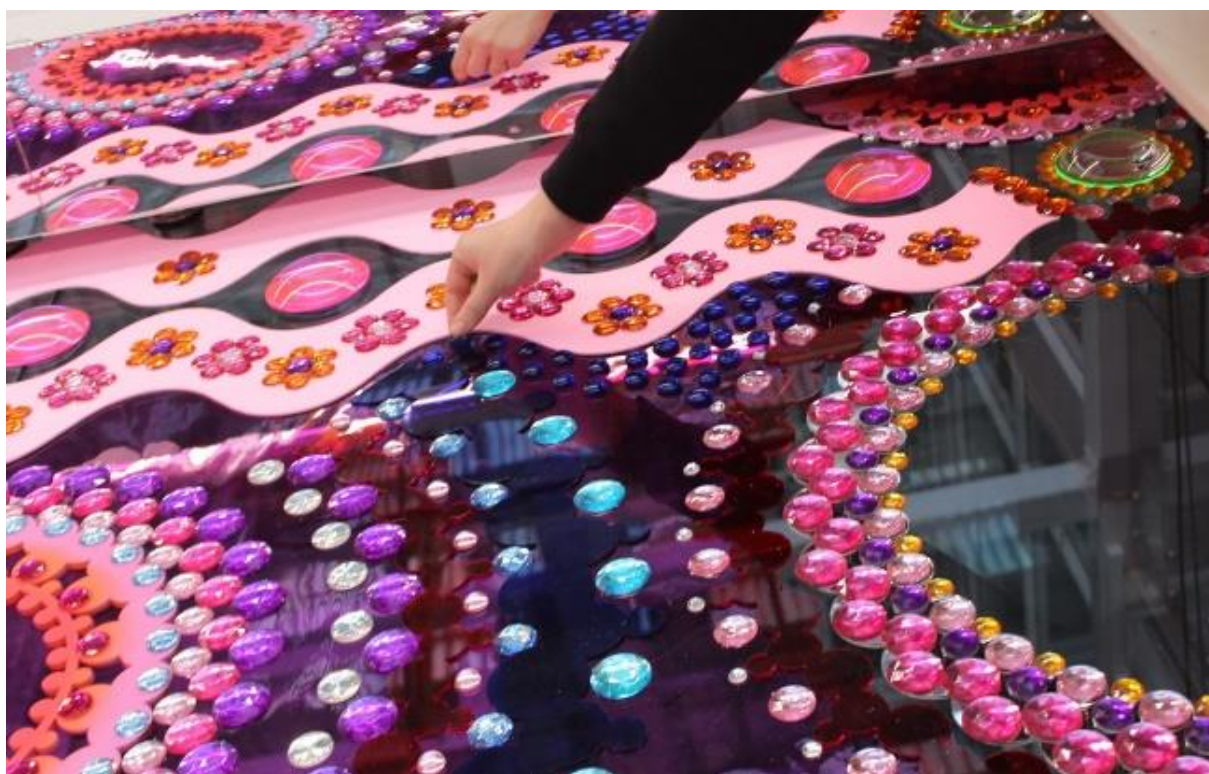
Z mandalami so se ukvarjali tudi različni umetniki. Eden izmed njih je britanski umetnik Stephen Meakin. Njegovo znano delo – *Mandala labodov* je zasnoval in naslikal z mešanico keltskih in islamskih oblik. Vsebuje zapletene vzorce in živahne barve. V njej je upodobil 18 zlatih labodov (Mandala of the day, 2016).



Slika 2: Mandala labodov, Stephen Meakin

Ameriška oblikovalka hrvaškega porekla Mandali Mendrilla je leta 2015 razstavljala skulpturo kot kroj obleke, imenovano *Mandala želja*, v največjem azijskem muzeju China Art Museum v Šanghaju. Kroj obleke je oblikovan po tradicionalni indijski mandali Goloka *Jantra in lotus tisočerih cvetnih listov*.

Znana nizozemska umetnica, Suzan Drummen, se tudi ukvarja z mandalami. S svojo potrpežljivostjo in natančnostjo ustvarja prečudovite mandale, narejene v 3D dimenziji. Za ustvarjanje porabi ogromno časa, saj so vsi elementi, ki jih uporabi, narejeni ročno in z veliko natančnostjo. Za materiale uporablja ogledala, kristale, kromirano kovino, optično steklo in drage kamne, ki so postavljeni posamezno v vsako od svojih instalacij in tvorijo večinoma svetle, barvite in čudovite mandale. Fraktalne vzorce ustvarja s kombinacijo različnih tehnik, kot sta slikanje in fotografija, na ta način oblikuje 3D preproge, ki spreminjajo prostor. Najbolj neverjetno je to, da vsak od uporabljenih kosov odbija svetlobo v vse smeri, kar ustvarja preprosto čaroben in očarljiv učinek, a hkrati osupljiv za vse podrobnosti. Z njenimi ustvarjanjem želi gledalce ob gledanju mandal sprostiti ter jim za trenutek omogočiti vstop v duhovni svet (Suzan Drummen and her brilliant 3D mandalas, 2022).



Slika 3: 3D mandala umetnice Suzan Drummen

3 RAZISKOVALNI DEL

3.1 Raziskovalne metode

V sklopu raziskovalne naloge sem na osnovi prebrane literature izvedela veliko o mandalah. Osredotočila sem se na barve in njihov pomen.

3.1.1 Prebiranje literature

Raziskovalne naloge sem se lotila s prebiranjem literature. V šolski in mestni knjižnici, ter na spletu sem poiskala in naredila seznam uporabne literature za mojo raziskovalno nalogo.

3.1.2 Pregled in analiza posnetkov

Med brskanjem napotkov za ustvarjanje mandal sem na YouTubu zasledila ogromno posnetkov. Naredila sem izbor desetih posnetkov različnih težavnostnih stopenj risanja - od lažjih do zahtevnejših - in jih skupaj z mentorico predebatirala. Na osnovi teh posnetkov sem se najprej sama preizkusila v risanju mandal, nato pa še sestavila napotke za risanje mandal, ki so bili v pomoč učencem pred njihovim ustvarjanjem.



Slika 4: Ustvarjanje mojega mandala

Učenci so za ustvarjanjem mandal potrebovali:

- risalno podlogo (bel A4 list papirja),
- šestilo,
- daljše ravnilo,
- svinčnik,
- radirko,
- barvice,
- flomarste.

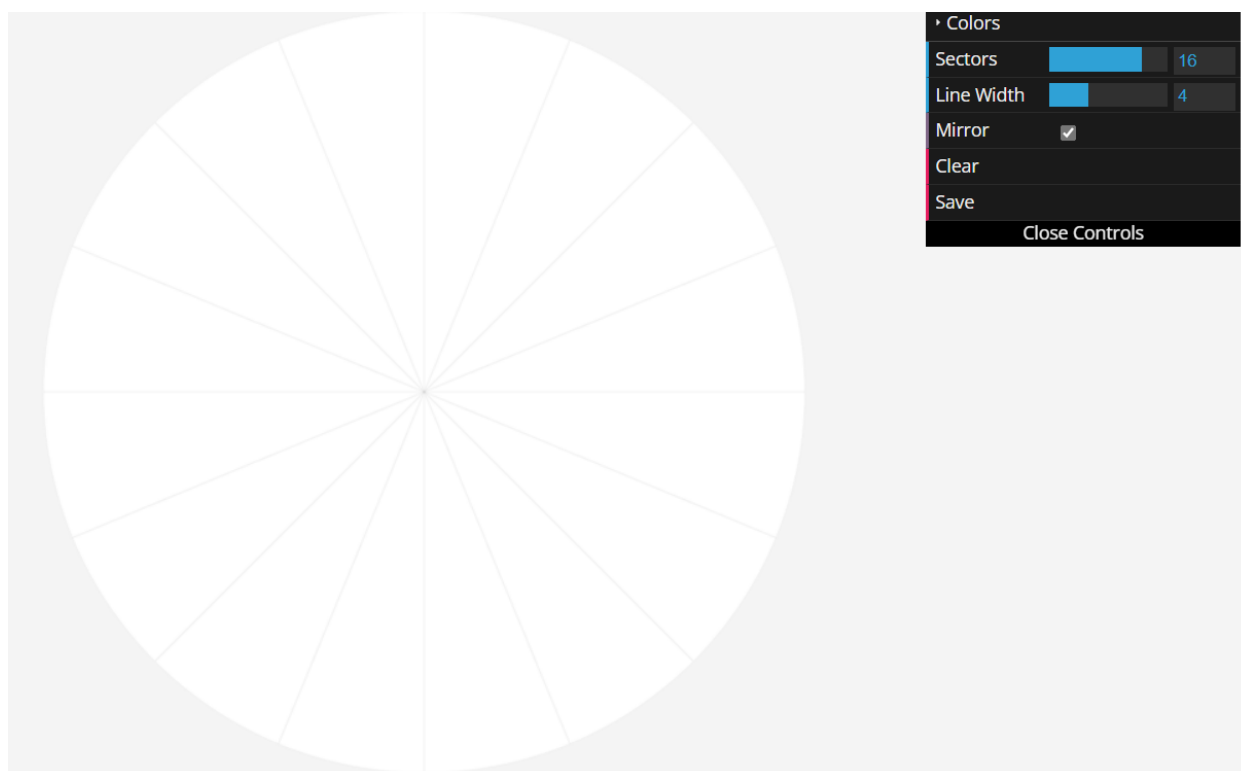
3.1.3 Ustrvarjanje mandal v programu prostorske geoemetrije

Ustvarjanje mandal sem se lotila tudi s pomočjo programa za dinamično geometrijo, z GeoGebro. Načrtovala sem osnovne geometrijske elemente, da je nastala željena slika, ki ustreza mandali z vidika matematike.

3.1.4 Ustrvarjanje mandal z aplikacijami

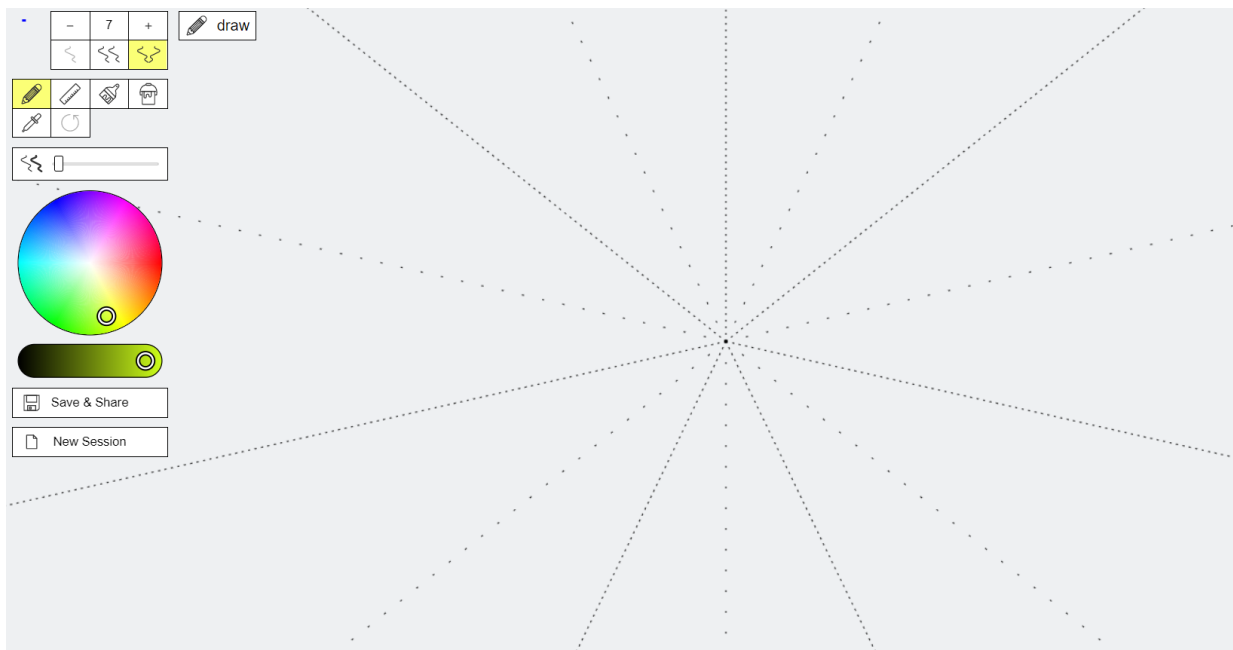
Na spletu sem zasledila dve aplikaciji, ki sta mi bili v pomoč pri ustvarjanju digitalnih mandal. To sta Mandala Maker ter MandalaGaba.

Prva aplikacija omogoča enostavno oblikovanje mandal z uporabo miške. Za ustvarjanje ni potrebno nobeno predznanje, le občutek za oblike. Mandalo začnemo risati znotraj kroga, ki ga lahko razdelimo na poljubno število željenih krožnih izsekov. Izbiramo lahko barvo ozadja in pisala.



Slika 5: Mandala Maker - aplikacija za ustvarjanje mandal (<https://mandalamaker.online/>)

Druga omenjena aplikacija je podobna prvi, vendar ima več dodatnih možnosti, zlasti pri barvanju novo nastale mandale, ki je na spodnji sliki vidna zgoraj levo. Podobna je aplikaciji Slikar.



Slika 6: MandalaGaba - aplikacija za ustvarjanje mandal (<https://www.mandalagaba.com/#vhHnKE>)

3.1.5 Anketa

Za pridobitev podatkov sem izvedla anketo, v katero so bili vključeni učenci predmetne stopnje OŠ Hajdina, od 6. do 9. razreda. Anketo sem izvedla v času 1. 3. 2023 do 3. 3. 2023. Anketo je izpolnilo 116 učencev predmetne stopnje. Izdelala sem jo s pomočjo spletnega obrazca, aplikacije Google Forms. Povezavo do ankete sem učencem posredovala s pomočjo QR kode, ki sem jo ustvarila z brezplačnim programom za generiranje QR kode. Učenci so anketo reševali s pomočjo svojih mobilnih telefonov. Anketa je bila anonimna.



Slika 7: QR koda s povezavo na anketni vprašalnik

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

4.1 Napotki za risanje mandal

Na osnovi pregledanih posnetkov risanja mandal sem sestavila naslednje napotke. Najenostavneje in najpogosteje se mandale rišejo v krogu z risanjem krožnic.

1. Določimo središče oziroma izhodišče, t. j. točka, iz katere bomo izhajali z načrtovanjem. Izberemo jo na sredini risalne površine.
2. Narišemo krožnico s poljubnim polmerom, tako da z načrtano krožnico zapolnimo celotno risalno površino.
3. Krog navpično razpolovimo s premico.
4. Premici narišemo pravokotnico skozi središče krožnice. Krog smo s tem korakom razdelili na 4 enake dele oziroma na četrtine.
5. Vsako od četrtin razpolovimo s pomočjo risanja simetral kotov. Dobimo osmine. Postopek ponavljamo dokler ne dobimo čim manjše dele kroga glede na vzorec mandale, ki jo želimo ustvariti.
6. Ko smo z delitvijo kroga zadovoljni, narišemo koncentrične krožnice (krožnice s skupnim središčem) in različnimi polmeri.
7. Nastalo sliko okrasimo s poljubnimi vzorci in zaporedji.
8. Nastalo mandalo pobarvamo s poljubnimi barvami.

4.2 Mandala na platnu

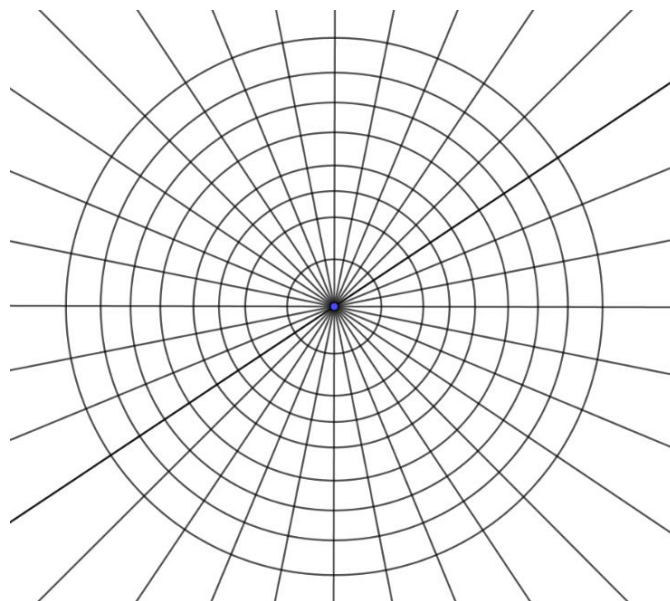
Tekom raziskovalne naloge sem se tudi sama preizkusila v risanju mandal. Narisala sem mandale različnih težavnostnih stopenj. Mandalo sem ustvarila tudi na platnu.



Slika 8: Mandala na platnu

4.3 Mandali v GeoGebri

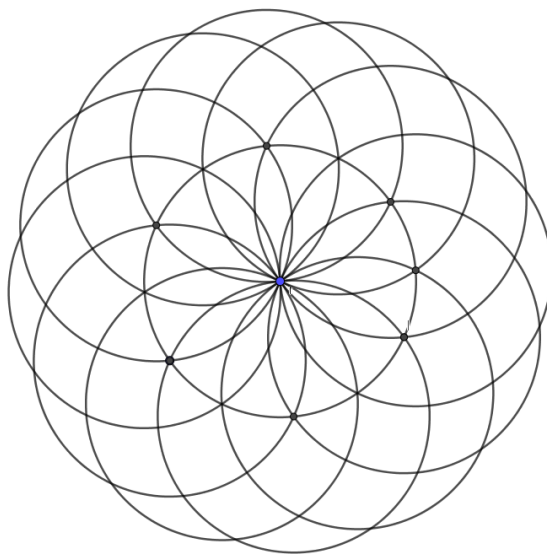
Spodnja slika (Slika 9) je nastala v dinamičnem programu prostorske geometrije (GeoGebra) s prej opisanimi koraki poteka načrtovanja mandal.



Slika 9: Enostavna mandala v GeoGebri

Spodaj prikazana mandala (Slika 10) je po težavnosti zahtevnejša. Nastala je po naslednjih navodilih:

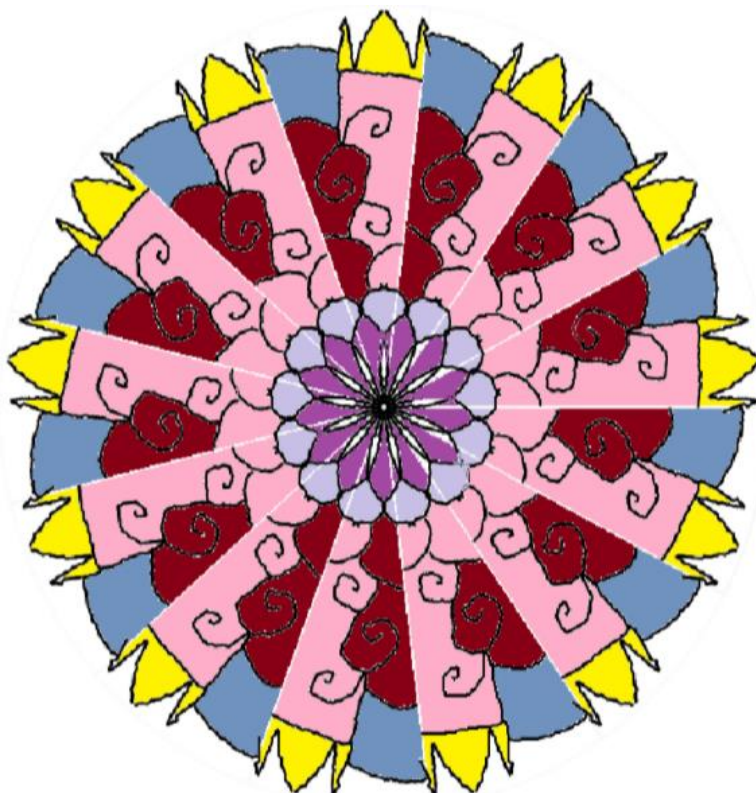
1. Izberem središče in narišem krožnico s poljubnim polmerom.
2. Na krožnici izberem točko in narišem krožnico s središčem v tej izbrani točki z enakim polmerom kot prvo krožnico.
3. Krožnici se sekata v treh skupnih točkah.
4. Ponovno narišem krožnico z enakim polmerom iz dveh novonastalih presečišč.
5. Postopek ponavljam, dokler ne dobim mandala v obliki rožice.



Slika 10: Mandala v GeoGebri

4.4 Digitalni mandali

Spodnja slika (Slika 10) prikazuje mandalo, ki je bila ustvarjena s pomočjo aplikacije MandalaGaba. Ustvarila sem jo tako, da sem krog razdelila na trinajst enakih delov nato pa s pomočjo premikanja miške ustvarjala vzorec. Ustvarjati sem začela iz središča kroga.

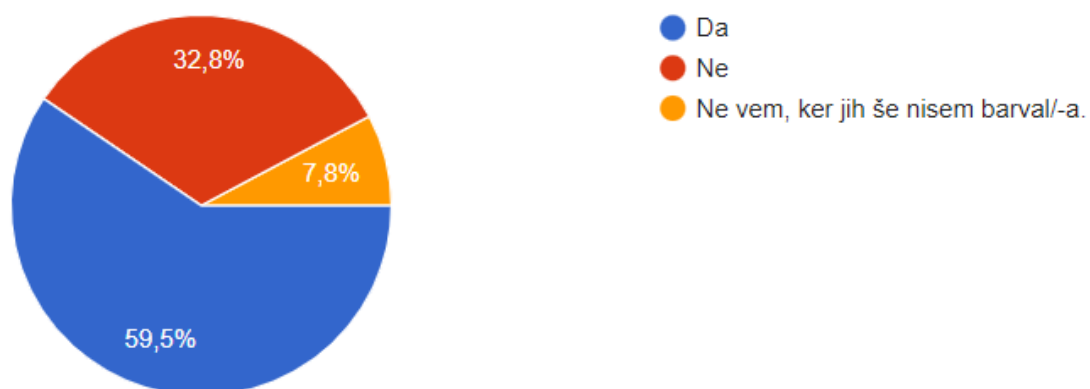


Slika 11: Mandala izdelana s pomočjo aplikacije MandalaGaba

4.5 Rezultati ankete

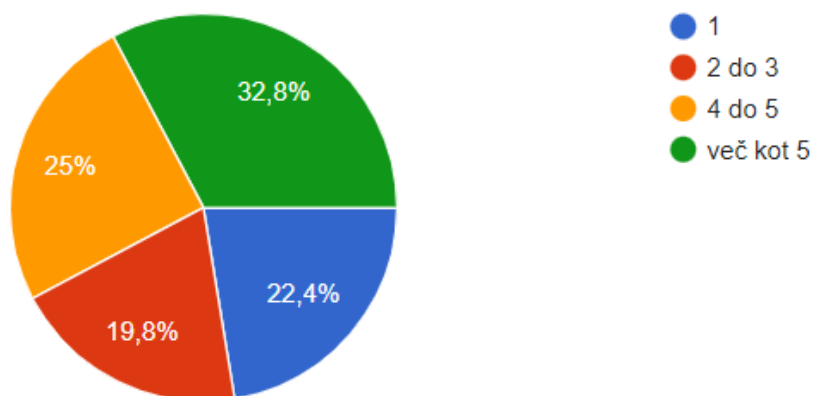
Anketo je izpolnilo 116 učencev predmetne stopnje, vseh učencev na predmetni stopnji je 142. Na osnovi vseh udeležencev ugotavljam, da je anketo izpolnilo 81,7 % učencev.

V literaturi sem zasledila, da barvanje mandal pomirja. Želela sem preveriti ali so naši učenci podobnega mnenja. Ugotovila sem, da 59,5 % učencev, kar je nekaj več kot polovica, navaja pomirjujoč učinek mandal. Na osnovi teh podatkov, prav tako lahko potrdim peto hipotezo: »Risanje in barvanje mandal učence pomirja.« Učiteljici matematike sta prav tako sporočili, da so bili učenci izjemno skoncentrirani in osredotočeni na risanje mandale, tudi živahnejši učenci.



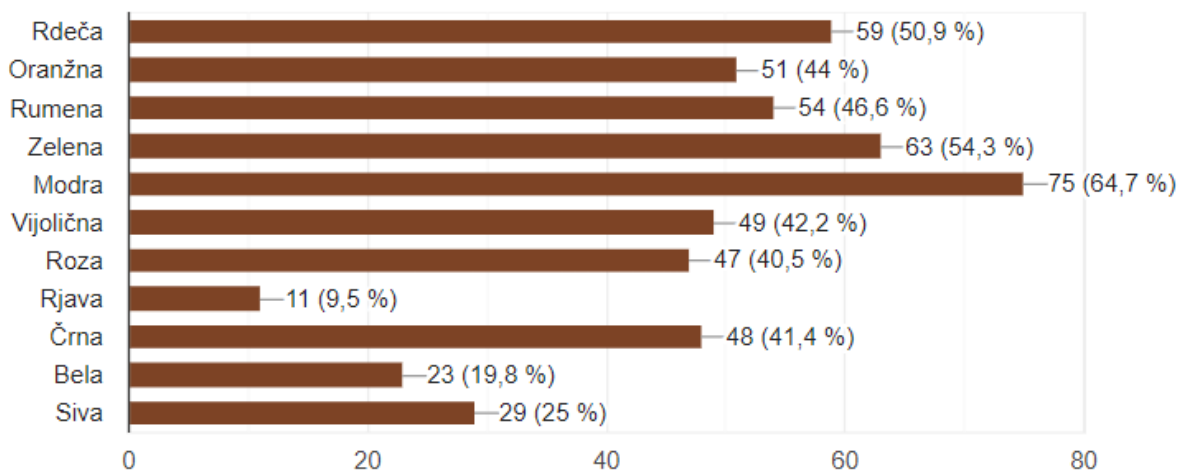
Slika 12: Prikaz deleža učencev, ki jih pomirjajo risanje in barvanje mandale

Tretjina učencev (32,8 %) je uporabila več kot 5 barv. Večina izdelkov mandal je izpadla barvitih, nekaj mandal pa je ostalo kar črno-belih (22,4 %). Pričakovala sem, da bo več učencev (ne samo 19, 8%) mandale pobarvalo v dveh do treh barvah.



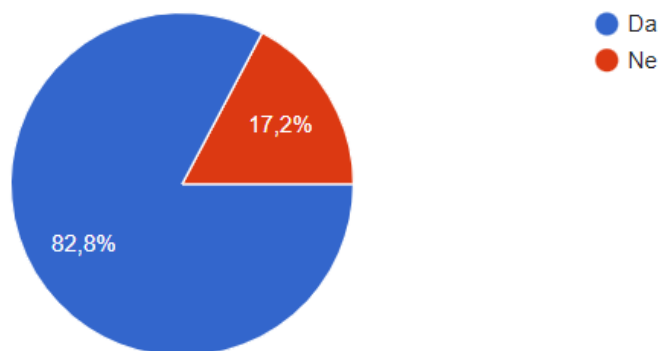
Slika 13: Prikaz števila uporabljenih barv pri barvanju mandale

Največ učencev je za svojo mandalo uporabilo modro (64,7 %), zeleno (54,3 %) in rdečo (50,9%) barvo, najmanj učencev pa se je odločilo za rjavo (9,5 %), belo (19,8 %) in sivo (25 %) barvo. Tudi na pomen najbolj zastopane barve pri barvanju mandal, ugotavljam, da pomen te barve drži, saj so učenci pri risanju bili sproščeni. Učenci, ki niso barvali svoje mandale, so jih pustili v črni ali sivi barvi. Te mandale so izpadle estetsko in minimalistično. S tem lahko potrdim moja hipotezo, da bo največ učencev v svoji mandali uporabilo modro barvo.



Slika 14: Prikaz uporabljenih barv pri mandali

Zanimalo me je, če bi se učenci z risanjem mandal ponovno ukvarjali. Veliko (82,8 %) bi jih v prihodnje ponovno načrtovalo.



Slika 15: Prikaz želje ponovnega načrtovanja mandale

4.6 Razstava mandal

Po risanju mandal je nastalo ogromno kvalitetnih izdelkov. Predlagala sem, da se izdelki učencev razstavijo v prostorih šole. Najprej sem izmed vseh nastalih izdelkov mandal izbrala kvalitetne izdelke.



Slika 16: Izbor kvalitetnih izdelkov mandal

Na osnovi izbora izdelkov sva z mentorico mandale prilepili na barvne in trše papirje. Mandale, narisane s svinčnikom ali črnim pisalom, sva nalepili na rdeč papir, barvne mandale pa na barvni papir.



Slika 17: Izdelki mandal

Mandale smo razstavili v šolski jedilnici.



Slika 18: Razstava v jedilnici

4.7 Občutki različnih generacij ob gledanju mandal v različnih barvnih kombinacijah

Razstavo si je ogledalo 11 ljudi starosti 4 leta, 7 let, 14 let, 16 let, 23 let, moški in ženska 38 let, moški in ženska 45 let ter 72 let in 68 let. V celoti si je razstavo ogledalo 6 punc in 5 fantov. Vsakega posameznika sem vprašala, kateri mandal jim je bil najbolj všeč, kaj so po poklicu oz. kakšni so njegovi interesi in kaj so ob mandalu, ki so si ga izbrali za najljubšega občutili.

Oseba z 4 leti si je izbrala mandal z neonskimi barvami. Povedal je, da mu je mandal najbolj izstopal in mu je takoj padel v oko, kar mu je bilo tudi všeč. Po teoretičnem delu lahko vidim, da je res, da neonske barve izstopajo iz okolice. Ti pa dajo tudi energijo oz. so energične barve.

Osebi s 7 in 38 (ženska) leti sta si izbrali mandal z toplimi barvami ali veselimi. Oseba s 7 leti ima interes šport. Povedala je, da je bila navdušena nad mandali in se je težko odločila. Njeni občutki ob gledanju mandale so bili veseli. Tople barve se uvrščajo v vesele barve, torej lahko potrdim, da je njen najljubši mandal povezan z njenimi čustvi. Oseba z 38 leti je po poklicu mikrobiologinja. Povedala je da je ob gledanju začutila veselje, energijo in optimističnost. Bilo ji je prijetno gledati ta mandal.

Osebi s 14 in 45 (moški) leti sta si izbrali mandal s pastelnimi barvami. 45 letnik je po poklicu voznik tovornega vozila, 14 letnica pa ima za interes šport. Pastelne barve ti dajo občutek pomirjenosti in mladosti, saj so nežne in jih je pomirjajoče gledati. Tudi 45 letnik je dejal, da mu ta mandal deluje barvito in mu ga je pomirjajoče gledati, ter se ob njem najbolj sprosti. 14 letnici pa, da občutek mladosti, saj ji ta mandala najbolj deluje mladostno.

Osebe s 16, 23, 45 (ženska) in 38 (moški) leti so si izbrali mandal s hladnimi barvami. Oseba s 16 leti ima kot interes elektronika, bolj natančno računalništvo. Oseba z 23 leti jo zanima medicina, oseba s 45 leti je po poklicu trgovka, oseba s 38 leti je po poklicu ekonomist. Vsi so pri občutkih najbolj izpostavili sproščenost. So pa nekateri izrazili tudi, da jim je postalo toplo pri srcu. Hladne barve nas po pomirjajo in sproščajo, lahko pa se ob njih počutimo tudi žalostno. Vijolično največkrat uporabimo za

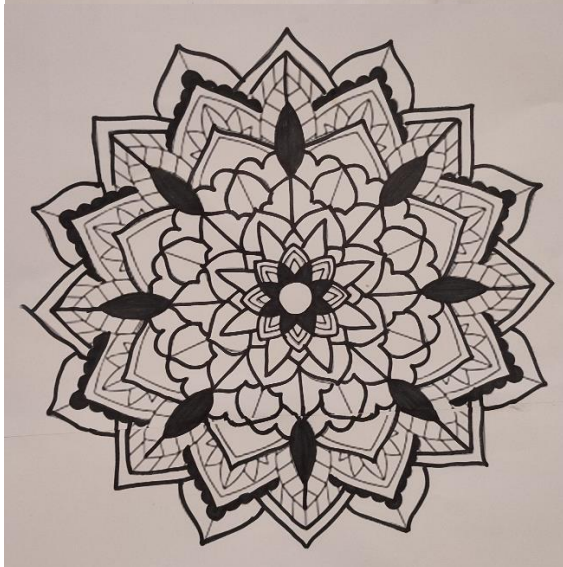
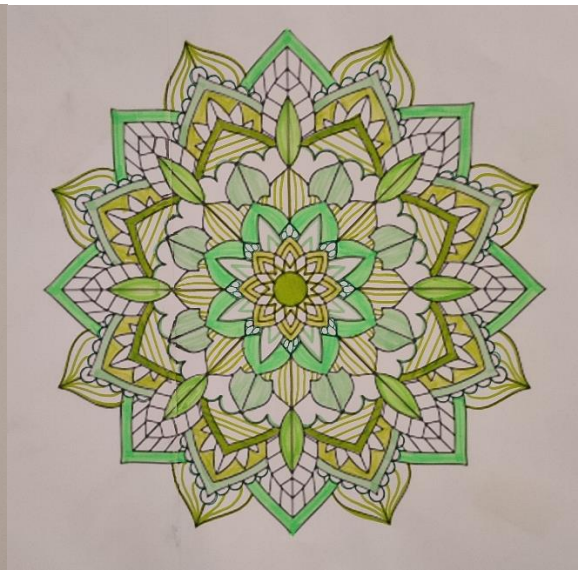
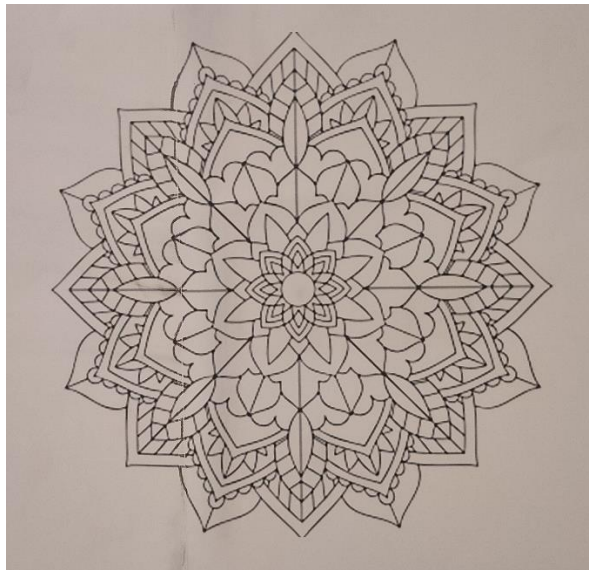
izražanje spodbujanja ustvarjalnosti. S tem lahko potrdim, da so si izbrali mandalo, ki ustreza njihovim čustvom.

Osebi z 68 in 72 letom sta si izbrali sivi mandal. Oba sta upokojenca. Siva barva izraža resnost, profesionalnost, odgovornost itd. Siva barva lahko izraža tudi žalost. Jo pa uvrščamo tudi v nevtralne barve, zato lahko, da nista bila žalostna ampak jima je siva barva najbolj prijala očem. Tako sta tudi povedala. Oba sta izrekla, da so jima bile neonske in žive barve preveč žive in sta se ob njih počutila nervozno ter jih nista morala predolgo gledati, siva pa ju je sprostila.

Z mojo raziskavo lahko sklepam, da interesi niso vplivali na izbiro mandale in je res, da je največ bila izbrana mandala s hladnimi barvami. Lahko pa tudi zanikam hipotezo, da bo najmanj izbrana siva mandala.



Slika 19: Razstava mandal pri meni doma





Slika 20: Mandali na razstavi pri meni doma



Slika 21: Ogled razstave

4.8 Povratne informacije učencev o risanju mandal

Ob zaključku ustvarjanja mandal sem za vrstnike pripravila ocenjevalni listič, da so nanj zapisali, kako so doživljali ustvarjanje mandale. Zanimivo, da so vsi navedli pozitivne in prijetne vtise. Strnila sem jih v spodnji zapise.

- »Zanimivo mi je bilo risati in poskušati nekaj novega. Bilo je zelo pomirjajoče. Za risanje sem potrebovala samo geotrikotnik in šestilo. Fascinantno je, da s tako malo orodja lahko dobimo izjemne mandale. Za mandale sem slišala prvič, vendar se jih bom z veseljem še kdaj lotila.«

Manca Sitar, 9. b

- »V ustvarjanju mandal sem uživala. Bilo je zelo zabavno. Lahko sem ustvarila takšen vzorec, kot sem želela. Z različnimi pripomočki se lahko poigraš in ustvariš simetrično sliko, ki jo nato poljubno pobarvaš in s tem izražaš samega sebe.«

Neža Angel, 9. a

- »Pri risanju mandale sem užival. Bilo je zabavno in poučno. Lahko sem uporabil domišljijo pri vsakem koraku.«

Brin Kozel Tole, 9. b

- »Risanje mandale je bilo zanimivo. Bilo je drugače kot običajen pouk. Mandale niso tako težke, kot se nam zdijo. Sprva je bilo težko in zakomplicirano, ampak če načrtuješ korak za korakom, je lahko.«

Gaj Černezel, 9. b

- »Pri risanju mandal sem se počutila zelo sproščeno, umirjeno in veselo. Zanimivo mi je bilo, da sem morala paziti, kako kaj narisati in narediti. Ob risanju mandale sem se spomnila barvanja mandal v vrtcu, ki je bilo tudi takrat zanimivo.«

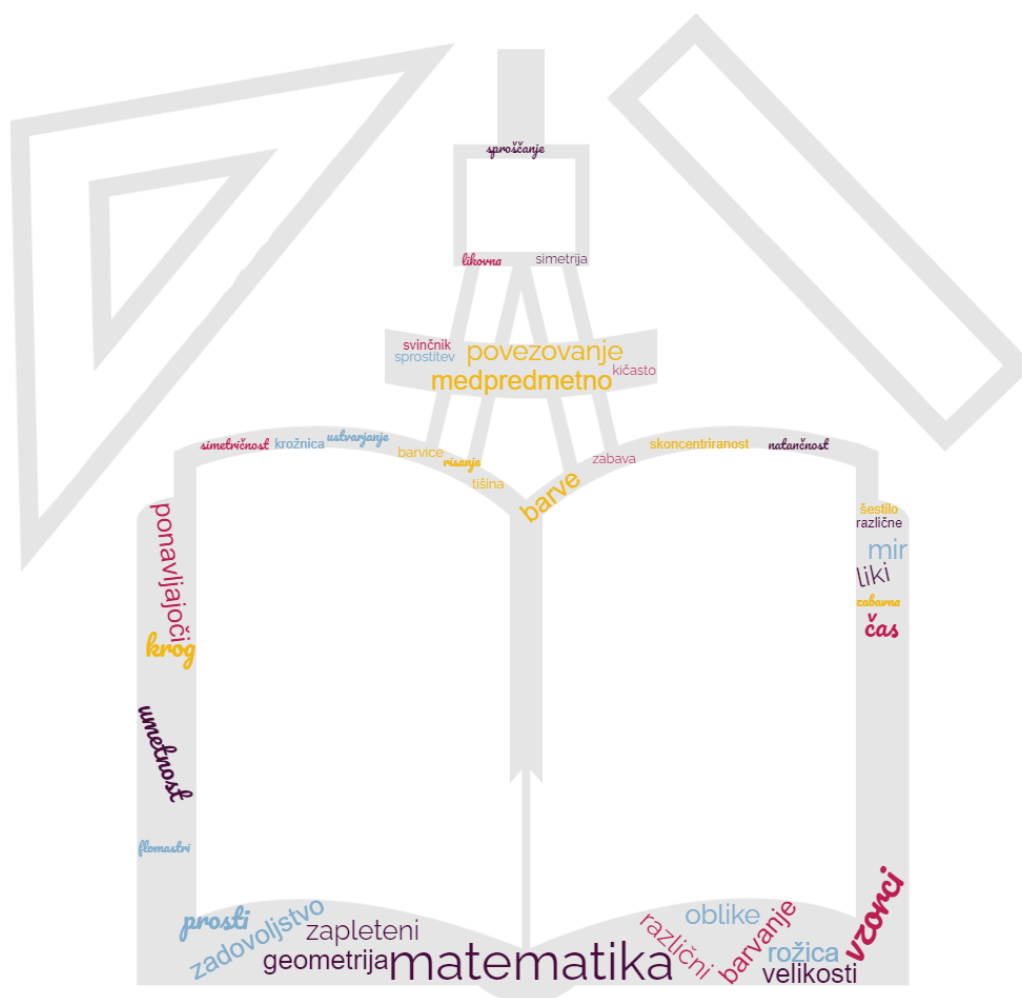
Iva Ogrizek, 9. b

- »Risanje mandal je bilo zelo fajn, ker sem uporabila svojo domišljijo. Rišeš in barvaš vzorce po svoje, nastane pa zapleten vzorec.«

Ana Zara Papež, 9. a

4.9 Besedni oblak

Za konec sem kot zanimivost izdelala besedni oblak s tematiko ustvarjanja mandal. Sodelujoči učenci so z metodo možganske nevihte v Padletu – storitvi za soustvarjanje, zapisali asociacije, ki so nastale po ustvarjanju mandal.



Slika 22: Besedni oblak

Slika 22: Besedni oblak

5 ZAKLJUČEK

V sklopu raziskovalne naloge sem se veliko naučila. Ponosna sem na svoje izdelke in izdelke vseh učencev. Mandale so na nas imele pozitiven učinek. Ure matematike so bile v času risanja mandal zelo sproščene. Ob risanju smo ponovili geometrijske pojme. Izjemnega pomena sta bili naša natančnost in osredotočenost na ponavljajoč vzorec oz. zaporedje. Tako meni kot učencem je bilo načrtovanje mandal všeč. V prihodnje predlagam, da idejo načrtovanja mandal nadgradimo in pripravimo dan dejavnosti s to tematiko. Ustrezno bi bilo temu nameniti več časa kot zgolj le nekaj ur matematike. Učenci bi lahko v sklopu dneva dejavnosti načrtovali mandale po različnih sklopih, npr. uvod v mandale v obliki ogleda krajših posnetkov, načrtovanje mandal s pomočjo šestila in ravnila, ustvarjanje mandal v Geogebri in aplikacijah za ustvarjanje mandal, likovno ustvarjanje na osnovi motivov mandal ter razstava mandal na prostem ... Z mandalami bi bilo priporočljivo seznaniti nadarjene učence; pri načrtovanju mandal bi se lahko likovno in matematično izrazili.

6 VIRI IN LITERATURA

- Angelca. (2021). *7 pozitivnih vplivov, ki jih barvanje mandal prinaša v vaše življenje*. Pridobljeno 1. februar 2023 s <https://angelca.si/barvanje-mandal/>
- Mandala. (2023). Na *Wikipedija*. Pridobljeno 15. februar 2023 s <https://sl.wikipedia.org/wiki/Mandala>
- Mandala of the day. (2016). Pridobljeno 28. februar 2023 s <https://mandalaoftheday.com/2016/08/02/2016-215-stephen-meakin-mandala/>
- Mandala v naravi. (b. d.). Pridobljeno 12. februar 2023 s https://www.mandala.si/m_v_naravi.html
- Mandali Mendrilla (b. d.). Pridobljeno 1. marec 2023 s <http://mendrilla.com/about/>
- Lipovec, A. in Ferme, J. (2019). *Uporaba geogebre pri pouku matematike na razredni stopnji*. Maribor. Univerzitetna založba Univerze v Mariboru. Pridobljeno 10. februar 2023 s [https://www.researchgate.net/publication/338337152 Uporaba GeoGebre pri pouku matematike na razredni stopnji](https://www.researchgate.net/publication/338337152_Uporaba_GeoGebre_pri_pouku_matematike_na_razredni_stopnji)
- S. Gremillion, A. (2000). *Colors and emotions: how colors make you feel*. Pridobljeno 3. februar 2023 s <https://99designs.com/blog/tips/how-color-impacts-emotions-and-behaviors/>
- Suzan Drummen and her brilliant 3D mandalas. (2022). Pridobljeno 14. februar s <https://fahrenheitmagazine.com/en/modern-art/Visual/suzan-drummen-and-their-brilliant-3d-mandalas#.ZAFranbMJPZ>
- The Art of Education. (2020). Na Charity Mika. Pridobljeno 14. februar 2023 s <http://www.charitymika.com/art-education-blog/mandala-its-all-about-the-math>
- Tratar J. idr. (2014). *Matematika 6, i-učbenik za matematiko v 7. razredu osnovne šole*. Pridobljeno 16. januar 2023 s <https://eucbeniki.sio.si/matematika7/index.html>
- Virag Tadina, B. idr. (2014). *Matematika 6, i-učbenik za matematiko v 6. razredu osnovne šole*. Pridobljeno 16. januar 2023 s <https://eucbeniki.sio.si/matematika6/index.html>
- Vorderman, C. (2017). *MATEMATIKA: po korakih do odličnega znanja*. Ljubljana: Mladinska knjiga