

OSNOVNA ŠOLA GRM NOVO MESTO

MATEMATIČNA ANKSIOZNOST MED
OSNOVNOŠOLCI

(raziskovalna naloga s področja psihologije)

Manca Špiler

Gal Žižek

Mentorice:

mag. Irena Adlešič

Anamarija Bogolin

mag. Tina Dovič

Novo mesto, 2025

POVZETEK

Z matematično anksioznostjo se v šolskem prostoru in na sploh v življenju pogosto srečujemo. Mednarodni raziskavi PISA in TIMS sta pokazali, da imajo slovenki učenci in dijaki visoko stopnjo matematične anksioznosti. To in opazovanje naših sošolcev nas je spodbudilo k raziskavi na to temo. Na vzorcu 134 osnovnošolcev OŠ Grm Novo mesto. Ugotovili smo, da ima največ učencev srednjo stopnjo matematične anksioznosti, delež učencev pa odstopa navzgor in navzdol. Najvišja stopnja matematične anksioznosti se pojavlja pri učencih devetega razreda, sledijo učenci šestega razreda in najnižja je matematična anksioznost pri učencih četrtega razreda. To je pokazatelj, da je akademski in poklicni uspeh zelo pomemben v naši družbi. Višjo stopnjo matematične anksioznosti so pokazala dekleta, kar je v skladu z ugotovitvami predhodnih raziskovalcev. To pogosto pripisujejo manjšim izkušnjam deklet z matematiko in družbenim pričakovanjem. Povprečno imajo učenci z višjo oceno pri matematiki nižjo stopnjo matematične anksioznosti, zaznali pa smo tudi učence z višjimi in prav dobrimi ocenami pri matematiki, ki imajo visoko stopnjo matematične anksioznosti. Posledica višje domače podpore je nižja stopnja matematične anksioznosti. Prav tako je višje ocenjena razlaga in pristop učitelja povezana z višjimi ocenami pri matematiki in nižjo stopnjo matematične anksioznosti. V slovenskem prostoru moramo delati na zniževanju matematične anksioznosti, kar je pokazala tudi naša raziskava.

Ključne besede: matematična anksioznost, osnovna šola, domača podpora, razlaga učitelja, šolski uspeh

ABSTRACT

Math anxiety is often encountered in the school space and in life in general. International surveys by PISA and TIMS have shown that Slovenian pupils have a high level of mathematical anxiety. This, and the observation of our classmates, prompted us to do research on the subject. On a sample of 134 elementary school students from the Grm Primary School. We found that most students have a moderate level of math anxiety, and the proportion of students deviates up and down. The highest level of math anxiety occurs in ninth-grade students, followed by sixth-grade students, and the lowest is math anxiety in fourth-grade students. This is an indication that academic and professional success is very important in our society. Higher levels of math anxiety were shown by girls, which is consistent with the findings of previous researchers. This is often attributed to girls' less experience with math and social expectation. On average, students with higher grades in math have lower levels of math anxiety, and we also found students with higher and very good grades in math who have high levels of math anxiety. Higher home support results in lower levels of math anxiety. Also, a higher graded explanation and teacher's approach is associated with higher grades in math and lower levels of math anxiety. In Slovenia, we need to work on reducing mathematical anxiety, which has also been shown by our research.

Keywords: math anxiety, primary school, home support, teacher's explanation, school success

KAZALO VSEBINE

1 UVOD	4
1.1 Opredelitve matematične anksioznosti	4
1.2 Vzroki matematične anksioznosti.....	7
1.3 Starost in spol ter matematična anksioznost.....	9
1.4 Matematična anksioznost in okolje	10
1.5 Posledice matematične anksioznosti	12
1.6 Preprečevanje matematične anksioznosti	13
1.7 Merjenje matematične anksioznosti	17
1.8 Namen naloge.....	18
1.9 Hipoteze	18
2 METODA DELA	19
2.1 VZOREC.....	19
2.2 INŠTRUMENT	20
2.3 POTEK RAZISKAVE	20
3 REZULTATI.....	21
3.1 MATEMATIČNA ANKSIOZNOST GLEDE NA RAZRED UČENCEV	22
3.2 MATEMATIČNA ANKSIOZNOST GLEDE NA SPOL UČENCEV.....	22
3.3 MATEMATIČNA ANKSIOZNOST GLEDE NA OCENE UČENCEV	23
3.4 MATEMATIČNA ANKSIOZNOST IN DOMAČA PODPORA.....	26
3.5 RAZLAGA UČITELJA IN ŠOLSKE OCENE.....	29
3.6 MATEMATIČNA ANKSIOZNOST IN RAZLAGA UČITELJA	30
4 RAZPRAVA	32
5 SKLEPNE MISLI IN PREDLOGI	35
6 REFERENCE.....	36
7 PRILOGA.....	38

1 UVOD

1.1 Opredelitve matematične anksioznosti

Strah je naravna reakcija na dražljaj, ki ogroža posameznikovo blagostanje in varnost (Carr, 1999, v Lutovac, 2008). Neprilagojenemu strahu, ki temelji na nenatančni oceni potencialne grožnje oz. nevarnosti, pa pravimo anksioznost (Mash in Wolfe, 1999, v Lutovac, 2008).

Matematika je eden izmed osrednjih predmetov našega izobraževalnega programa, vsi učenci se z njo srečujejo skozi celotno osnovnošolsko, pa tudi srednješolsko izobraževanje. Veliko učencev matematike ne mara, do nje občuti odpor, mnogi pa jo obravnavajo kot nujno zlo, da se prebijejo skozi šolanje. Razlogi za to so lahko številni, marsikomu predstavlja »strah in trepet« (Lutovac, 2008).

Matematično anksioznost običajno definiramo kot občutek napetosti, zaskrbljenosti ali strahu, ki ovira storilnost oziroma uspešnost pri matematiki. Med dejavnike tveganja med drugimi uvrščamo neustrezne stile poučevanja. Kot posledica se kaže izogibanje matematiki in matematičnim aktivnostim, kar oslabi posameznikove matematične kompetence in ovira njegove karijerne odločitve (Lutovac, 2008).

Pionirja preučevanja matematične anksioznosti Richardson in Suin (1972, v Lutovac, 2008) sta odnos do matematike označila v smislu negativnega učinka na uspešnost. Gre za občutek napetosti in tesnobe, ki ovira ukvarjanje s števili in reševanje matematičnih problemov, tako v šolskih okoliščinah kot v vsakdanjem življenju.

Matematično anksioznost sestavljata dve komponenti (Lutovac, 2008):

- negativne čustvene reakcije na matematiko (živčnost, strah, nelagodje ...) in
- zaskrbljenost glede uspešnosti pri matematiki (Wigfield in Meece, 1988, v Lutovac, 2008).

Liebert in Morris (1967, v Hsiu-Zu idr., 2000) sta bila prva, ki sta predvidevala, da je matematična anksioznost dvofaktorski model, ki ga sestavlja afektivna in kognitivna komponenta. Afektivna komponenta obsega občutja anksioznosti, nervoznosti, pritiska, strahu in neprijetnih psiholoških občutij do testnih situacij. Kognitivna komponenta vključuje komponento skrbi anksioznosti, ki se kaže v negativnih pričakovanjih in prezaposlenostjo s samozaničujočimi mislimi o anksiozno povzročeni situaciji.

Gre za naučen in ne prirojen pojav. Nastopi nekje v četrtem razredu osnovne šole, torej s formalnim izobraževanjem. Pojavlja se tako pri manj uspešnih kot nadarjenih učencih

(Herbert in Furner, 1997, v Lutovac, 2008). Prizadene jih zaradi perfekcionizma, visokih pričakovanj drugih in neskladnega razvoja, zaradi česar so zato bolj podvrženi stresu. Herbert in Furner (1997, v Lutovac, 2008) pa sta ovrgla povezavo med matematično anksioznostjo in inteligentnostjo.

Matematična anksioznost je večdimenzionalni psihološki konstrukt. Obsega občutek pritiska, neustreznosti in anksioznosti med reševanjem nalog, ki vključujejo manipuliranje s številkami in reševanjem matematičnih problemov v akademskem in vsakdanjem življenju (Bai idr., 2009, Newstead, 1998, v Videnović in Radišić, 2011).

Meece, Wigfield in Eccles (1990, v Videnović in Radišić, 2011) menijo, da je matematična anksioznost direktno negativno povezana s percepcijami učencev o njihovi sposobnosti na tem področju in njihovimi pričakovanji o dosežkih. Preplet faktorjev visoke matematične anksioznosti, negativne percepcije lastnih sposobnosti pri matematiki in nizek nivo pričakovanj je v negativni povezanosti z dosežki pri matematiki.

Richardson in Suinn (1972) matematično anksioznost definirata kot občutek napetosti in strahu, ki ovira reševanje matematičnih problemov in uporabo števil v vsakdanjem življenju. Matematična anksioznost lahko omejuje akademski in poklicni razvoj, saj preprečuje uspešno opravljanje matematičnih predmetov in vodi do izogibanja matematičnim disciplinam. V raziskavi iz leta 1972 ugotavljata, da matematična anksioznost ni nujno povezana z drugimi oblikami anksioznosti, temveč gre za specifično težavo.

Matematična anksioznost se razlikuje od ostalih vrst anksioznosti, ker gre tu za čustveni odgovor pri matematiki. Vendar pa so ostale oblike anksioznosti pogosto povezane z matematično anksioznostjo: testna anksioznost je pozitivno povezana z matematično anksioznostjo, tudi splošna anksioznost je pozitivno povezana z matematično anksioznostjo, vendar pa so povezave nižje. Genetični in okoljski dejavniki, ki so povezani s splošno anksioznostjo, pa vplivajo tudi na matematično anksioznost (Carey, Devine in Szücs, 2017).

Raziskovalci so dejavnike matematične anksioznosti razdelili v tri glavne skupine:

- situacijski dejavniki – neposredno povezani s trenutnimi okoliščinami, kot so testi in ocenjevanje (Fitzgerald, 1997, v Baloğlu in Koçak, 2006),
- osebni dejavniki – individualne lastnosti učenca, vključno s samozavestjo in preteklimi izkušnjami z matematiko (Byrd, 1982, v Baloğlu in Koçak, 2006) in
- okoljski dejavniki – vplivi staršev, učiteljev, izobraževalnega sistema in družbe na učenčevo dožemanje matematike (Lazarus, 1974, v Baloğlu in Koçak, 2006).

Ahmed, Minnaert, Kuyper in Werf (2012) so z longitudinalno raziskavo potrdili zvezo med samopodobo in matematično anksioznostjo. Nizka matematična samopodoba vodi k višji

matematični anksioznosti ob kontroliranju predhodnih stopenj anksioznosti. Višja stopnja matematične anksioznosti vodi k nižji stopnji matematične samopodobe ob kontroliranju predhodnih stopenj samopodobe. Že Bandura (1997, v Ahmed, Minnaert, idr., 2012) je govoril o tem, da nizko samoocenjevanje zmožnosti kontroliranja stresorjev vodi k anksioznosti, višje stopnje anksioznosti pa vodijo k nižji učinkovitostih pri testih ocenjevanja.

Negativna stališča do matematike ne smemo enačiti z matematično anksioznostjo, saj le-ta bazirajo na čustvenih in miselnih faktorjih, anksioznost pa je predvsem čustvena. Vendar pa negativna stališča korelirajo z matematično anksioznostjo: Hembree (1990, v Dowker, Sarkar in Looi, 2016) sta dobila korelacijo - 0,73 med uživanjem pri matematiki in matematično anksioznostjo ter korelacijo - 0,82 z zaupanjem v matematiko in matematično anksioznostjo pri osnovnošolskih učencih, pri študentih pa so te korelacije nižje.

Ashcraft in Kirk (2001, v Dowker, Sarkar in Looi, 2016) so ugotovili, da imajo ljudje z visoko stopnjo matematične anksioznosti manjši obseg v delovnem spominu, posebej pri nalogah, kjer se zahteva računanje. Bili so počasnejši in so naredili več napak tam, kjer se je zahtevalo miselno seštevanje in hkratno ohranjanje števil v spominu. Matematična anksioznost ne vpliva na uspešnost le pri višjih, ampak tudi pri osnovnih matematičnih operacijah.

Matematična anksioznost je povezana z numerično inteligentnostjo, ne pa s splošno (Dreger in Aiken, 1957, v Schillinger, Vogel, Diedrich in Grabner, 2018). To je potrdil tudi Hembree (1990, v Schillinger idr., 2018) z meta-analizo. Tudi Schillinger idr. (2018) so z AMAS-G dobili obratnosorazmerno povezavo med matematično anksioznostjo in numerično ter figuralno inteligentnostjo, prav tako z različnimi indikatorji matematičnih dosežkov, aritmetičnimi postopki in višjo matematiko.

Skagerlund, Östergren, Västfjäll in Träff (2019) ugotavljajo, da matematična anksioznost ovira dosežke pri matematiki v treh smereh:

1. indirektno skozi zmožnosti delovnega spomina, z dajanjem podpore »čustvenemu padcu«,
2. indirektno skozi osnovno številsko procesiranje,
3. direktno skozi distanco in izogibanjem matematičnim nalogam.

Poti se razlikujejo v odvisnosti od matematičnih problemov.

Anksioznost zmanjšuje učinkovitost kognitivnih procesov, saj vpliva na sposobnost zaviranja nepomembnih informacij, usmerjanja pozornosti in posodabljanja informacij v delovnem spominu (Eysenck idr. 2007, v Berggren in Derakshan, 2013). Pri posameznikih z visoko anksioznostjo je opaziti upočasnjene reakcijske čase pri nalogah, ki zahtevajo hitro preklapljanje pozornosti (Derakshan idr., 2009, v Berggren in Derakshan, 2013). Študije kažejo,

da anksioznost vpliva na zmanjšano sposobnostjo usmerjanja pozornosti, kar pomeni, da imajo učenci z višjo matematično anksioznostjo težave pri osredotočanju na matematične naloge in lažje podležejo motečim dejavnikom (Bishop, 2009, v Berggren in Derakshan, 2013). Matematična anksioznost lahko vodi do izogibanja matematičnim nalogam, saj učenci težje zavirajo negativne misli in dvome o lastni sposobnosti (Pacheco-Unguetti idr., 2010, v Berggren in Derakshan, 2013). Delovni spomin je ključnega pomena pri reševanju matematičnih problemov, saj omogoča sprotno obdelavo številskih podatkov in formul (Eysenck in Derakshan, 2011, v Berggren in Derakshan, 2013). Pri učencih z višjo stopnjo matematične anksioznosti se pogosto pojavi zmanjšana kapaciteta delovnega spomina, saj se njihovi možgani bolj osredotočajo na občutke tesnobe kot na reševanje matematične naloge (Ansari in Derakshan, 2011, v Berggren in Derakshan, 2013). Motivacija in način podajanja matematičnih vsebin igrata ključno vlogo pri zmanjševanju matematične anksioznosti (Kouneiher idr., 2009, v Berggren in Derakshan, 2013). Če se naloge zdijo prezahtevne, se učenci z visoko anksioznostjo hitreje predajo in izgubijo interes za matematiko (Fales idr. 2008, v Berggren in Derakshan, 2013). Študije kažejo, da lahko zmanjšanje kognitivne obremenitve in uporaba prilagojenih učnih metod izboljšata uspešnost učencev z matematično anksioznostjo (MacLeod in Donnellan, 1993, v Berggren in Derakshan, 2013).

1.2 Vzroki matematične anksioznosti

Gre za interakcijo številnih dejavnikov: negativnih izkušenj v šoli, vrednot in pričakovanj do matematike, pritiska staršev, neobčutljivega ali anksioznega učitelja, matematike, ki je predstavljena kot strogo upoštevanje pravil, neustreznih načinov poučevanja, neustreznega učnega načrta in učbenikov, učenčevega odnosa in pomanjkanja vztrajnosti, dvomov v lastne sposobnosti, nizke samopodobe, zaznavanja matematike kot neuporabne in prepričanja, da je matematika moška domena (Lutovac, 2008).

Ashcraft (2002) pravi, da posameznike z matematično anksioznostjo označujejo kot tiste z močno tendenco izogibanja matematiki, kar znižuje njihove matematične kompetence in pomembno poseže v oblikovanje njihove nadaljnje poklicne poti. Vendar Ashcraft (2002) ugotavlja, da matematična anksioznost vpliva na celotno območje delovanja z aritmetičnimi problemi in testi dosežkov ne kažejo razlik v kompetencah. Matematična anksioznost ovira kognitivno procesiranje z ogrožanjem dejanske aktivnosti v delovnem spominu. Vzroki matematične anksioznosti pa še niso povsem razjasnjeni, možni dejavnik tveganja so nekateri

stili poučevanja – učitelji, ki med urami nudijo manj čustvene podpore: ne razlagajo ob napakah ali nerazumevanju ipd.

Nevrološke študije (Artemenko, Daroczy in Nuerk, 2015) poročajo o tem, da matematična anksioznost izzove v možganih afektiven odgovor znotraj mreže strahu in bolečine. Za upravljanje z negativnimi čustvi se možgani povežejo s čustveno regulacijo in so aktivni med matematično aktivnostjo, kar vodi k omejenim zmožnostim, slabšim dosežkom in manj učinkovitemu procesiranju tudi pri enostavnih nalogah. S povečanjem zmožnosti možganov pri miselni in čustveni kontroli znotraj frontalno-parietalne možganske mreže, lahko posamezniki z visoko stopnjo matematične anksioznosti še vedno kompenzirajo anksioznost naravnano na deficit s področja matematike. Nevroznanstvena literatura predlaga intervencije, ki so usmerjene na negativne čustvene odgovore, da se preseže začarani krog matematične anksioznosti in slabih dosežkov (Artemenko, Daroczy in Nuerk, 2015).

Izločanje kortizola kot odgovor na stres je višje pri višjih stopnjah matematične anksioznosti. Pletzer idr. (2010, v Dowker, Sarkar in Looi, 2016) so naredili eksperiment, kjer so merili stopnjo izločanja kortizola in ocenjevali matematično anksioznost z MARS vprašalnikom. Dokazali so, da se kortizol zvišuje ob višji matematični anksioznosti.

Pomembno pa je poudariti, da nevrološki korelati matematične anksioznosti ne pomenijo, da možgani povzročajo matematično anksioznost, vendar se le reflektirajo v vedenjskih značilnostih in da so ključ za razumevanje kognitivnih značilnosti matematične anksioznosti (Artemenko, Daroczy in Nuerk, 2015).

Raziskovalci so se ukvarjali tudi s fiziološkimi meritvami EEG/ERP in MRI. Pri ERP se je pokazalo, da visoka matematična anksioznost kaže večje amplitude v frontalnem delu (Nunez-Pena in Suarez-Pelicioni (2010, 2011, v Dowker, Sarkar in Looi, 2016). Pletzer idr. (2015, v Dowker, Sarkar in Looi, 2016) pa so z MRI ugotovili, da se pri skupinah z visoko in nizko matematično anksioznostjo pri matematičnih nalogah aktivirajo različna področja možganov, pri čemer tega niso ugotovili, če so skupine reševale nematematične naloge.

Dowker, Sarkar in Looi (2016) navajajo tudi, da ima poleg okoljskih dejavnikov na matematično anksioznost vpliv tudi genetika. Matematična anksioznost je rezultat kombinacije negativnih izkušenj z matematiko in predispozicije za genetsko tveganje, ki je povezano z matematičnim razmišljanjem in splošno anksioznostjo.

Matematična anksioznost negativno vpliva na uspešnost pri matematiki predvsem preko delovnega spomina, vsiljivih misli in skrbi (Justicia-Galiano, Martín-Puga, Linares in Pelegrina 2017, v Milovanović in Branovački, 2020).

1.3 Starost in spol ter matematična anksioznost

Kritična starost za razvoj čustvenih odnosov do matematike je devet do enajst let (Newstead, 1998, v Lutovac, 2008). Takrat je stopnja anksioznosti še nizka, pravita Gierl in Bisanz (1995, v Lutovac, 2008). Wigfield in Miece (1988, v Lutovac, 2008) pa ugotavljata, da so razlike anksioznosti glede na starost majhne. Nekateri raziskovalci so ob preučevanju anksioznosti potrdili pomembnost starosti. Vendar v slovenskem prostoru na manjših vzorcih razlike v matematični anksioznosti glede na starost niso bile pomembne (Strle, 1998, Umek Plankar, 2002, v Lutovac, 2008).

Pretekle raziskave so matematično anksioznost večinoma preučevale pri srednješolcih, vendar obstajajo dokazi, da se pojavlja že v zgodnjem osnovnošolskem obdobju (Milovanović in Branovački, 2020). Nekateri avtorji menijo, da se matematična anksioznost pojavi v višjih razredih osnovne šole, ko se učenci srečajo z bolj abstraktnimi matematičnimi koncepti, kot sta trigonometrija in algebra (Ng in Lee, 2015, v Milovanović in Branovački, 2020). Druge raziskave pa kažejo, da je matematična anksioznost prisotna že v prvem in drugem razredu osnovne šole ali celo prej (Aarnos in Perkkilä, 2012, v Milovanović in Branovački, 2020).

Številni avtorji (v Lutovac, 2008) ugotavljajo, da so bolj anksiozne deklice. Kot vzroke navajajo družbeno pogojene vloge ter verovanja v matematične mite, kot so »matematika je moška domena«, »matematične sposobnosti so podedovane« ipd. Tako je več raziskav pogosto pripisuje manjšim izkušnjam deklet z matematiko in družbenim pričakovanjem (Abed in Alkhateeb, 2001, v Baložlu in Kočak, 2006).

Kljub temu nekatere študije niso našle bistvenih razlik med spoloma, kar kaže na kompleksnost tega pojava (Coates, 1998, v Baložlu in Kočak, 2006). Starejši učenci so pokazali večjo anksioznost pri testih in pri matematičnih predmetih, vendar so imeli manjšo anksioznost pri osnovnih numeričnih nalogah (Baložlu in Kočak, 2006).

Mlajši učenci doživljajo več tesnobe pri osnovnih računskih operacijah, kot so množenje in deljenje (Baložlu in Kočak, 2006).

Študenti, ki so imeli več predhodnih matematičnih izkušenj, so poročali o nižji ravni anksioznosti, kar kaže, da lahko praktično ukvarjanje z matematiko zmanjšuje strah pred njo (Benson, 1989, v Baložlu in Kočak, 2006).

Študenti, ki so v srednji šoli obiskovali predmete, kot sta algebra in geometrija, so imeli nižjo matematično anksioznost v primerjavi s tistimi, ki teh predmetov niso obiskovali (Alexander in Martray, 1989, v Baložlu in Kočak, 2006).

V raziskavi Baloglu in Koçak (2006) so ugotovili, da imajo dekleta višjo anksioznost pri matematičnih testih, medtem ko imajo fantje višjo anksioznost pri numeričnih nalogah (Baloglu in Koçak, 2006).

V raziskavi PISA je bilo tudi ugotovljeno, da so imele dijakinje višjo matematično anksioznost (merjeno v letu 2012) in višjo testno anksioznost v primerjavi z dijaki (merjeno v letu 2015), kar je skladno s strokovno literaturo, saj se anksioznost v vseh starostnih obdobjih pogostejša pri ženskem spolu (Kozina, 2016).

1.4 Matematična anksioznost in okolje

Številne medkulturne raziskave govorijo o tem, da višje stopnje matematične anksioznosti najdemo v kulturah, kjer je akademski in poklicni uspeh v večji meri odvisen od učenčevih dosežkov na testih, predvsem, če so dosežki ključni za sprejem v šolo (Okamoto, 1988, v Sarnoff, Lightall, Waite, Davidson in Sarason, 1958; Schwarzer in Kim, 1984, v Hsiu-Zu idr., 2000).

Družinski in socialni pritiski azijskih učencev glede matematičnih dosežkov so drugačni kot pri ameriških učencih. Matematični dosežki azijskih narodov so praviloma višji kot pri ameriških učencih in morda zato azijski učenci doživljajo nižjo stopnjo matematične anksioznosti (Hsiu-Zu Ho idr., 2000).

Hsiu-Zu Ho idr. (2000) so izvedli medkulturno raziskavo o matematični anksioznosti v primerjavi z dosežki pri matematiki učencev šestega razreda v azijskih državah in ZDA.

Ugotovili so:

Razmerje med matematično anksioznostjo in uspešnostjo:

- afektivna anksioznost ima dosledno negativno povezavo z matematično uspešnostjo v vseh treh državah,
- kognitivna anksioznost je imela manj jasen vpliv – pri tajvanskih učencih se je pokazala kot rahlo pozitivna motivacija, pri ameriški in kitajski skupini ni bila statistično pomembna.

Razlike med spoloma:

- tajvanske in ameriške deklice so imele višjo raven anksioznosti kot fantje, pri kitajskih učencih pa ni bilo razlik (možna razlaga za Kitajsko je vpliv politike enega otroka, ki spodbuja enake akademske pritiske za oba spola).

Kulturne razlike:

- kljub višjim povprečnim dosežkom v matematiki med azijskimi učenci (Kitajska, Tajvan) je bila prisotna tudi matematična anksioznost, kar kaže na univerzalnost pojava,
- kulturni dejavniki, kot so pričakovanja staršev in izobraževalni sistemi, vplivajo na razlike v dojemanju anksioznosti in njene povezave z uspešnostjo.

Zang, Zhao in Kong (2019) so predstavili meta-analizo, ki potrjuje statistično značilno negativno povezavo med matematično anksioznostjo in matematično uspešnostjo ($r = -0.32$), kar pomeni, da večja matematična anksioznost vodi do slabših rezultatov pri matematiki. Povezava je močnejša pri reševanju kompleksnih matematičnih problemov kot pri osnovnih računskih operacijah (Zhang idr., 2019). Najmočnejša negativna povezava med MA in matematično uspešnostjo je bila ugotovljena pri azijskih učencih ($r = -0.41$), najšibkejša pa pri evropskih učencih ($r = -0.21$). Razlike se lahko pripisujejo različnim izobraževalnim sistemom in kulturnim pričakovanjem. Povezava med matematično anksioznostjo in matematično uspešnostjo se povečuje s starostjo. Najmočnejša negativna povezava je bila pri dijakih srednjih šol ($r = -0.44$), najslabša pa pri osnovnošolcih ($r = -0.27$). Povezava med matematično anksioznostjo in matematično uspešnostjo je bil odvisna od uporabljenega vprašalnika. Nekateri vprašalniki so pokazali močnejšo povezavo kot drugi. Študije, ki so uporabljale prilagojene teste, so pokazale močnejšo negativno povezavo kot tiste, ki so uporabljale standardizirane teste. Študija ni ugotovila pomembnih razlik med spoloma v povezavi med matematično anksioznostjo in matematično uspešnostjo, kljub temu da dekleta poročajo o višji stopnji matematične anksioznosti kot fantje.

Hill, Mammarella, Devine, Caviola, Passolunghi in Szücs (2016) govorijo o raziskavah, ki so pokazale, da dekleta izkazujejo višjo MA kot fantje, tako v osnovni kot srednji šoli. Matematična anksioznost je zmerno povezana s splošno anksioznostjo, vendar ostaja specifična za matematiko in ne vpliva na uspešnost pri branju. Negativna povezava med matematično anksioznostjo in matematičnimi dosežki se pojavi kasneje v izobraževalnem procesu in je v srednji šoli bolj izrazita kot v osnovni (po Hill idr. 2015). Študenti, ki imajo višjo matematično anksioznost, dojemajo matematiko kot stresno dejavnost, kar lahko negativno vpliva na njihove akademske dosežke (Hill idr., 2016).

Bieg, Goetz, Wolter in Hall (2015) pravijo, da raziskave kažejo, da učenke običajno poročajo o nižji samopodobi v matematiki v primerjavi z učenci. Matematika se že dolgo dojema kot tipično moško področje, kar se še naprej odraža v raziskavah o spolnih stereotipih v izobraževanju. Podpiranje spolnih stereotipov je različno napovedovalo neskladje med trajno in trenutno anksioznostjo: učenke, ki so močnejše verjele, da je matematika moško področje, so

svojo trajno matematično anksioznost bolj precejševale v primerjavi s trenutno anksioznostjo. Raziskave kažejo, da k oblikovanju spolnih stereotipov v matematiki prispevajo različni viri, kot so matematična anksioznost in prepričanja učiteljic ter staršev. Samopodoba v matematiki je negativno napovedovala neskladje med trajno in trenutno anksioznostjo tako pri učenkah kot pri učencih, kar pomeni, da so učenci z višjo samopodobo pokazali manjše neskladje med trajno in trenutno anksioznostjo (Bieg idr., 2015).

1.5 Posledice matematične anksioznosti

Številni raziskovalci (v Lutovac, 2008) navajajo naslednje negativne posledice matematične anksioznosti: izogibanje matematiki, stiska, ovira za konceptualno razmišljanje in procese pomnjenja, ovirane izobraževalne in karijerne odločitve študentov (še posebej žensk), opaziti je tudi negativno zvezo med anksioznostjo in uspešnostjo pri matematiki, slabše matematične kompetence in nižje dosežke pri matematiki, kar vodi v izogibanje in naposled sklene začaran krog.

Du (2021) pravi, da matematična anksioznost negativno vpliva na matematične dosežke, kar ustvarja začaran krog, saj slabi rezultati še povečujejo anksioznost. Raziskave kažejo, da je matematična anksioznost v obratnem sorazmerju z matematičnim samoučinkovitostjo, kar pomeni, da učenci z višjo matematično anksioznostjo poročajo o nižji samozavesti pri reševanju matematičnih nalog. Longitudinalne študije potrjujejo dvosmerno povezavo med matematično anksioznostjo in matematičnimi dosežki – višja anksioznost vodi v slabše rezultate, ti pa posledično še povečujejo občutke tesnobe. Du (2021) je naredil meta-analizo 131 študij, ki je pokazala zmerno negativno povezavo med MA in matematičnimi dosežki ($r = -0.32$) (Namkung, Peng in Lin 2019, v Du idr. 2021). Učenci, ki občutijo višjo matematično anksioznost, pogosto dvomijo o svojih sposobnostih, kar dolgoročno znižuje njihovo samoučinkovitost in dodatno ovira matematično uspešnost (Ahmed idr. 2012, v Du idr. 2021).

Matematična anksioznost in matematični dosežki so povezani, vendar smer njihovega razmerja in njuni napovedovalci še niso povsem jasni (Szczygieł idr., 2024). Rezultati Szczygiełove longitudinalne raziskave podpirajo recipročno teorijo razmerja med matematično anksioznostjo in dosežki pri matematiki, saj ti ob koncu prvega razreda napoveduje matematično anksioznost ob koncu drugega razreda, prav tako pa matematična

anksioznost ob koncu prvega razreda napoveduje matematični dosežek ob koncu drugega razreda. Matematična anksioznost negativno vpliva na matematične dosežke, saj višja anksioznost zmanjšuje učinkovitost pri reševanju nalog, kar vodi v slabše rezultate in posledično še večjo anksioznost. Med glavnimi dejavniki, ki vplivajo na razvoj matematične anksioznosti so splošna anksioznost, znanje matematičnih simbolov in spol, pri čemer dekleta pogosto izkazujejo višjo raven matematične anksioznosti kot fantje (Szczygieł idr., 2024). Matematični dosežki so odvisni od splošne inteligentnosti, delovnega spomina in simbolnega numeričnega predstavljanja, kar pomeni, da so kognitivni dejavniki ključni pri razvoju matematičnih spretnosti (Szczygieł idr., 2024).

1.6 Preprečevanje matematične anksioznosti

Preventiva vključuje pozitivno zgodnjo izkušnjo z matematiko in prizadevnost staršev, da bi ustvarili spodbudno domače okolje v smislu matematičnih idej (Herbert in Furner, 1997, v Lutovac, 2008). Preprečimo ali omejimo jo lahko tudi z alternativnimi oblikami poučevanja (Newstead, 1998, Tobias, 1998, v Lutovac, 2008), npr. z akcijskim učenjem in poudarkom na razumevanju. Programi pa morajo vključevati tudi diskusijo o čustvih pri matematiki, saj je potrebno otroke učiti obvladovanja anksioznosti (De Bronac Meade in Brown, 1982, v Lutovac, 2008).

Kozina (2016) poudarja pomen celostnega razvoja ter socialnega in čustvenega učenja za učno učinkovitost. Stalna anksioznost namreč prizadene otroka ali mladostnika na čustvenem področju, škodi njegovemu telesnemu zdravju, vpliva na njegov razvoj, učenje in razvoj medsebojnih odnosov, še posebej v šolskem obdobju (Boxer et al, 2003, Duchesne in Ratalle, 2010, Wienke-Totura et al., 2009, v Kozina, 2016). Ker anksioznost ovira proces učenja (Hribar in Magajna, 2011, v Kozina, 2016) in se povezuje z nizkimi učnimi dosežki (Mazzone et al., 2007, v Kozina, 2016) je potrebna podpora čustvenemu razvoju, da zagotovimo enake možnosti za učni uspeh tudi tistim učencem in dijakom, ki doživljajo višje ravni anksioznosti. Sistematično in celostno čustveno ter socialno učenje v šolah podpira pozitivno razredno klimo, razvoj dobrih odnosov, opolnomočenje za učinkovito spoprijemanje s čustvi, ki motijo proces učenja in pozornost; razvoj motivacije in vztrajnosti tudi ob težjih nalogah ter tudi ob učnem neuspehu (Ragozzino idr., 2003, v Kozina, 2006) ter vodi v večje subjektivno blagostanje (Ferrer-Wreder, 2013, Zins idr., 2004, v Kozina, 2016). V šolski situaciji se poleg splošne anksioznosti pojavljajo tudi bolj specifične oblike anksioznosti: testna anksioznost (ob realnem ali namišljenem soočanju s testno situacijo), matematična anksioznost (občutek napetosti in

tesnobe v različnih situacijah v učnem procesu in v vsakdanjem življenju, ki zahtevajo operiranje s števili ali reševanje matematičnih problemov), šolska fobija (nerealističen strah pred odhodom v šolo) in socialna anksioznost (doživljanje močne tesnobe ob stikih z drugimi ljudmi, strah pred nastopanjem in zadržanost v novih situacijah) (Puklek Levpušček, 2006, v Kozina, 2016).

V mednarodni raziskavi PISA (OECD, 2013, v Kozina, 2016) poročajo, da se slovenske dijakinje in dijaki po pogostosti matematične anksioznosti uvrščajo nad povprečje OECD. 61 % slovenskih dijakov je poročalo o pogosti zaskrbljenosti glede tega, da bo pouk matematike zanje pretežak, 33 % jih je poročalo o napetosti, ki jo jim povzroča domača naloga iz matematike, 38 % jih je poročalo, da postanejo pri reševanju matematičnih problemov živčni, 30 % jih je poročalo, da se je počutilo nemočne ob reševanju matematičnih problemov, 20 % dijakinj in dijakov pa je skrbelo, da bodo pri matematiki dobili slabe ocene. Mednarodno poročilo izpostavlja Slovenijo kot državo, v kateri se je povezanost med matematično anksioznostjo in dosežkom na testu iz matematike pokazala kot najmočnejša (OECD, 2013, v Kozina, 2016). Podatki iz leta 2012 kažejo na negativno povezanost med matematično anksioznostjo in bralno, matematično in naravoslovno pismenostjo (PISA, 2012). Testna anksioznost, merjena v PISA 2015 pa se negativno povezuje z matematično in naravoslovno pismenostjo. Podobne rezultate dobivajo tudi raziskovalci v tujini. Anksioznost predstavlja oviro učenja, obremeni proces mišljenja in tako vpliva na učinkovitost učenja (Kozina, 2016).

Po rezultatih raziskave PISA v 2003 (Videnović in Radišić, 2011) tudi v Srbiji govorijo o visokem nivoju matematične anksioznosti učencev. Več kot polovico učencev skrbijo težave pri urah matematike in da bodo dobili slabe ocene. Matematična anksioznost je statistično pomembno negativno povezana s šolskimi dosežki in z dosežki na lestvici matematične pismenosti. Sociodemografski faktorji, motivacijski in kognitivni vidiki učenja matematike, doživljanje šolske klime in klime pri urah matematike pojasnjujejo 40 % variance matematične anksioznosti. Skupina učencev, ki kaže matematično anksioznost, ima najnižje dosežke. Prišli so do izsledkov, da je pomembna klima pri urah matematike, o tem poročajo tako učenci kot učitelji, zato je potrebno usmeriti napore v večšine učiteljev, ki bi pripomogle k vzpostavljanju delovnega vzdušja ter da se učenci počutijo učinkoviti in uspešni (Videnović in Radišić, 2011).

Tudi v raziskavi TIMS 2023 (Znanje matematike in naravoslovja med četrtošolci v Sloveniji in po svetu, 2024) so med četrtošolci proučevali naklonjenost do učenja matematike. Učenci, ki jim je bilo učenje matematike všeč, so izkazovali bistveno višje dosežke kot učenci, ki jim učenje matematike ni bilo všeč. 44 % četrtošolcev je poročalo, da se matematiko učijo zelo radi, 32 % pa da se jo učijo še kar radi. Devet držav ima manj kot 10 % učencev, ki se

matematiko neradi učijo, 19 držav pa več kot 30 % četrtošolcev, ki se matematiko neradi učijo. Tudi učenčeva samozavest je močno povezana z dosežki pri matematiki. Nenaklonjenost učenju matematike je dolgoročno naraščajoča težava slovenskega izobraževalnega sistema, saj je veselje do učenja matematike od raziskave v letu 2015 do raziskave v letu 2023 upadlo. Največji padec je dosegla izjava: pri matematiki se učimo veliko zanimivega. Izkazal se je naraščajoč problem nizke motivacije za učenje in truda za izboljšanje, ukrepi za bolj spodbudnejše okolje za učenje matematike pa se niso spremenili.

Hoffman (2010) ugotavlja, da matematična anksioznost negativno vpliva na natančnost in hitrost reševanja matematičnih nalog (Hoffman, 2010). Posamezniki z visoko matematično anksioznostjo porabijo več časa za reševanje problemov, a so pogosto manj učinkoviti in naredijo več napak. Matematična anksioznost obremenjuje delovni spomin, saj skrbi in stres preusmerjajo kognitivne vire stran od matematične naloge (Eysenck in Calvo, 1992, v Hoffman, 2010). Posamezniki z višjo samozavestjo v svoje matematične sposobnosti rešujejo naloge hitreje in bolj natančno (Pajares in Graham, 1999, v Hoffman, 2010). Prepričanja o lastni učinkovitosti lahko delno izničijo negativne učinke matematične anksioznosti na reševanje problemov (Bandura, 1986, v Hoffman, 2010). Študija potrjuje, da prepričanja o lastni učinkovitosti pomembno vplivajo na akademski uspeh v matematiki (Hoffman, 2010). Delovni spomin je ključen pri reševanju matematičnih nalog, saj omogoča shranjevanje in obdelavo informacij (Engle, Tuholski in Laughlin, 1999, v Hoffman, 2010). Matematična anksioznost lahko zmanjša učinkovitost delovnega spomina, saj obremeni kognitivne vire s skrbmi in anksioznostjo (Ashcraft in Kirk, 2001, v Hoffman, 2010). Moški v raziskavi poročajo o višji samozavesti pri reševanju matematičnih problemov kot ženske (Pajares in Miller, 1994, v Hoffman, 2010). Kljub temu študija ugotavlja, da ni pomembnih razlik v uspešnosti med spoloma. Intervencije za zmanjšanje matematične anksioznosti bi morale vključevati metode za krepitev samozavesti pri matematiki (Hoffman, 2010). Strategije za izboljšanje učinkovitosti reševanja problemov bi morale vključevati trening delovnega spomina in tehnike za obvladovanje stresa (Hoffman, 2010). Učitelji imajo ključno vlogo pri oblikovanju pozitivnega odnosa do matematike in zmanjšanju matematične anksioznosti pri učencih (Steele, 1997, v Hoffman, 2010).

Strategije za zmanjšanje anksioznosti vključujejo (Baloglu in Koçak, 2006):

- poučevanje tehnik za obvladovanje testne anksioznosti,
- ustvarjanje spodbudnega učnega okolja,
- postopno uvajanje zahtevnejših matematičnih nalog in
- spodbujanje samozavesti učencev pri matematiki.

1.7 Merjenje matematične anksioznosti

Matematična anksioznost se pogosto raziskuje pri mladostnikih in odraslih, manj pa pri otrocih, deloma zaradi pomanjkanja ustreznih merilnih orodij (Jameson, 2013). Jameson (2013) je razvila novo CAMS (ang. Children's Anxiety in Math Scale), ki temelji na akademskih vsebinah osnovnošolske matematike. Otroci odgovarjajo s pomočjo likovne lestvice obraznih izrazov, ki prikazujejo različne stopnje anksioznosti (Buchanan in Niven, 2002, v Jameson, 2013). Študija je zajela 438 otrok od 1. do 5. razreda iz različnih osnovnih šol v ZDA. CAMS ocenjuje tri dimenzije matematične anksioznosti:

1. Splošna matematična anksioznost (ang. *GMA*) – občutek tesnobe pri razmišljanju o matematiki
2. Anksioznost pri izvajanju matematičnih nalog (ang. *MPA*) – stres pri dejanskem reševanju matematičnih problemov
3. Anksioznost zaradi napak v matematiki (ang. *MEA*) – strah pred napačnimi odgovori ali neuspehom v matematiki (Jameson, 2013).

Med CAMS in rezultati standardiziranega matematičnega testa (Wide Range Achievement Test 4 – WRAT-4) je bila ugotovljena negativna korelacija, kar pomeni, da višja matematična anksioznost napoveduje slabšo uspešnost pri matematiki (Jameson, 2013). Dekleta so v povprečju poročala o višji matematični anksioznosti kot fantje, kar je skladno s prejšnjimi raziskavami (Jameson, 2013).

Richardson in Suinn (1972) sta razvila lestvico MARS (The Mathematicc Anxiety Rating Scale) za namene diagnostike matematične anksioznosti pri študentih in posameznikih, ki imajo težave s številkami v vsakdanjem življenju, v raziskavah za oceno učinkovitosti različnih terapevtskih pristopov za zmanjšanje anksioznosti, pri terapevtskih obravnavah ter kot pomoč pri oblikovanju hierarhije anksioznih situacij v terapiji desenzitizacije (po Richardson in Suinn, 1972). Lestvica MARS je zanesljivo in veljavno orodje za merjenje matematične anksioznosti. Njena uporaba omogoča prepoznavanje študentov in posameznikov z visoko anksioznostjo, kar lahko vodi do ciljanih terapevtskih intervencij. MARS je primeren za raziskovalne in klinične namene, saj omogoča objektivno oceno stopnje anksioznosti pri različnih populacijah.

Tudi Carey et al. (2017) so razvili merski pripomoček za matematično anksioznost: AMAS (ang. Abbreviated Math Anxiety Scale) za otroke in mladostnike stare od 8 do 13 let. Ima tudi krajšo verzijo mAMAS. AMAS vključuje postavke o anksioznosti pri učenju in ocenjevanju matematike. Pri preizkušanju so ugotovili, da obstajajo razlike med spoloma:

anksioznost pri ocenjevanju je višja pri dekletih, pri učenju pa sta spola izenačena. Matematična anksioznost se pojavlja že v zgodnjih letih osnovne šole in ostaja prisotna v adolescenci. Otroci z višjo stopnjo matematične anksioznosti dosegajo slabše rezultate pri matematiki in se pogosto izogibajo matematičnim izzivom.

1.8 Namen naloge

Veliko učencev ne mara matematike, le-ta jim povzroča strah ter občutke tesnobe. Zato se neradi učijo, pri ocenjevanjih pa imajo posledično težave. To nas je privedlo do odločitve, da izvedemo raziskavo o matematični anksioznosti na naši šoli. Želimo odgovoriti na naslednja raziskovalna vprašanja:

- Ugotoviti pogostost in intenzivnost matematične anksioznosti med osnovnošolci.
- Raziskati razlike v stopnji matematične anksioznosti glede na spol, starost in razred učencev.
- Preučiti, kako družinska podpora vpliva na matematično anksioznost.
- Preučiti, kako razlaga in pristop učitelja vplivata na matematično anksioznost.
- Ugotoviti povezavo med matematično anksioznostjo in uspešnostjo pri matematiki.

1.9 Hipoteze

H1: Stopnja matematične anksioznosti je višja pri učencih višjih razredov.

H2: Pri dekletih je stopnja matematične anksioznosti v primerjavi s fanti višja.

H3: Učenci z nižjimi ocenami imajo višjo stopnjo matematične anksioznosti.

H4: Učenci z višjo domačo podporo imajo nižjo stopnjo matematične anksioznosti.

H5: Učenci, ki višje ocenjujejo razlago in pristop učitelja, imajo pri matematiki višjo oceno.

H6: Učenci, ki višje ocenjujejo razlago in pristop učitelja, imajo nižjo matematično anksioznost.

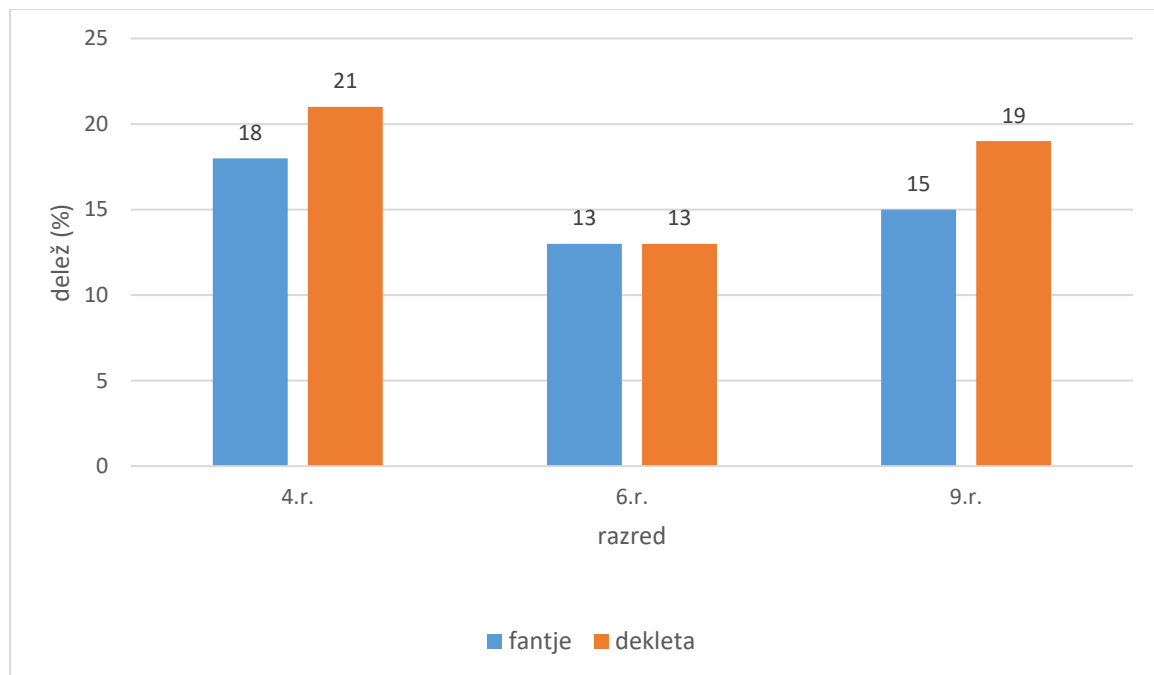
2 METODA DELA

2.1 VZOREC

Tabela 1.

Prikaz strukture vzorca glede na razred in spol

spol razred	moški		ženski		skupaj	
	<i>f</i>	delež (%)	<i>f</i>	delež (%)	<i>f</i>	delež (%)
4.	24	18	28	21	52	39
6.	18	13	18	13	36	27
9.	20	15	26	19	46	34
skupaj	62	46	72	53	134	100



Slika 1.

Grafični prikaz strukture vzorca

V vzorec smo zajeli 134 učencev, od tega je bilo 46 % fantov in 53 % deklet. Četrtošolcev je bilo 39 %, šestošolcev 27 % in 34 % devetošolcev Osnovne šole Grm Novo mesto.

2.2 INŠTRUMENT

V raziskavi smo uporabili vprašalnik, ki smo ga sestavili na podlagi prebrane literature. V nekaterih angleških člankih so objavljeni vprašalniki: CAMS (Jameson, 2013), MARS (Richardson in Suinn, 1972) in AMAS (Carey idr., 2017) ter slovenska članka mednarodne raziskave PISA in TIMS (2024). Vprašalniki ali njihovi deli so objavljeni v dostopni literaturi.

Vprašalnik vsebuje demografske podatke (spol, razred), podatke o zaključni oceni anketirancev, pogostost pomoči s strani staršev pri učenju matematike, oceno razlage lanskega učitelja matematike in 14 trditvev, ki se navezujejo na matematično anksioznost (priloga 1). Na vprašanja o matematični anksioznosti so udeleženci odgovarjali na 5-stopenjski ocenjevalni lestvici, pri čemer so imeli udeleženci na voljo odgovore: Zelo pogosto / Pogosto / Srednje pogosto / Redko / Nikoli. Vrednotili smo po naslednjem ključu za trditve 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17:

- zelo pogosto: 5 točk,
- pogosto: 4 točke,
- srednje pogosto: 3 točke,
- redko: 2 točki in
- nikoli: 1 točka

Trditvi 2 in 4 smo vrednotili obratno:

- zelo pogosto: 1 točka,
- pogosto: 2 točki,
- srednje pogosto: 3 točke,
- redko: 4 točke in
- nikoli: 5 točk.

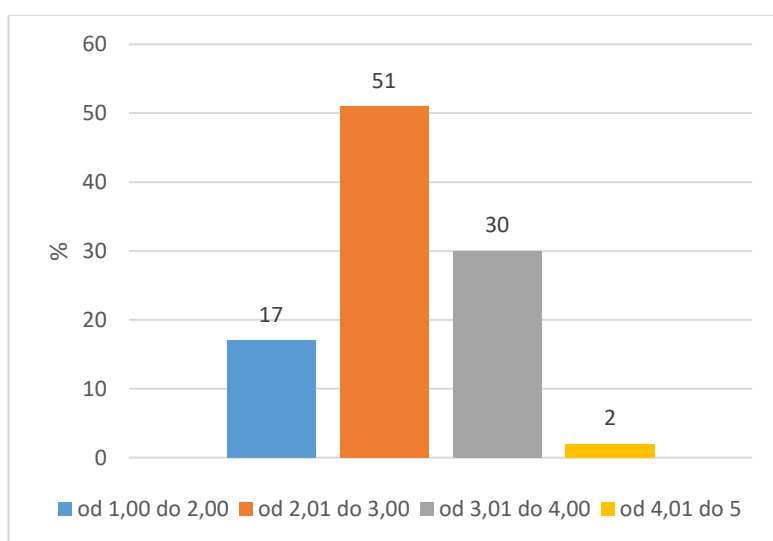
Točke smo sešteli za vseh 17 trditvev in izračunali aritmetično sredino za posameznika, pri čemer večje število pomeni višjo stopnjo anksioznosti.

2.3 POTEK RAZISKAVE

Najprej smo na Google Scholarju poiskali dostopne članke na temo matematične anksioznosti. Nato smo naredili načrt raziskave. Izdelali smo vprašalnik, izbrali vzorec učencev, ki jih bomo anketirali. Anketni vprašalnik smo oblikovali v Arnes 1-ki. Dogovorili smo se z učiteljicami izbranih oddelkov za izvedbo ankete v računalniški učilnici. V mesecu novembru 2024 smo

anketirali dva četrtega razreda (A in D), dva oddelka šestega razreda (A in D) in dva oddelka devetega razreda (B in C) iz Osnovne šole Grm Novo mesto. Za izpolnitev anketnega vprašalnika so učenci potrebovali približno 10 minut, vprašanja so bila razumljiva, zato niso zastavljali nobenih vprašanj. Podatke smo analizirali s pomočjo računalniškega programa Excel in uporabili osnovno deskriptivno statistiko (povprečja, frekvenca in odstotke), rezultate pa prikazali v grafih in tabelah.

3 REZULTATI

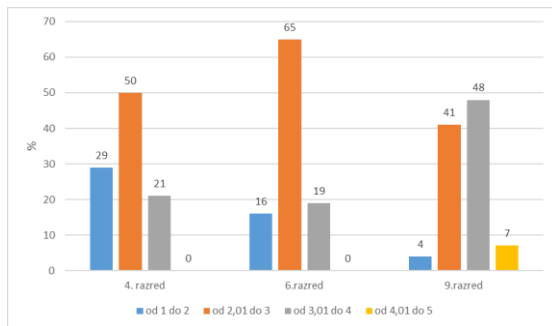


Slika 2.

Grafični prikaz različnih stopenj matematične anksioznosti za celotni vzorec (delež učencev)

Razvidno je, da povprečje povprečnega dosežka udeležencev na vprašalniku matematične anksioznosti znaša 2,73 točk ($SD = 0,72$). Največ udeležencev dosega povprečen rezultat matematične anksioznosti v razponu med 2,01 in 3,00 (51 %), skoraj tretjina udeležencev med 3,01 in 4,00 (30 %), skoraj petina udeležencev med 1,00 in 2,00 (17 %), najmanj (2 %) pa v razponu med 4,01 in 5,00.

3.1 MATEMATIČNA ANKSIOZNOST GLEDE NA RAZRED UČENCEV

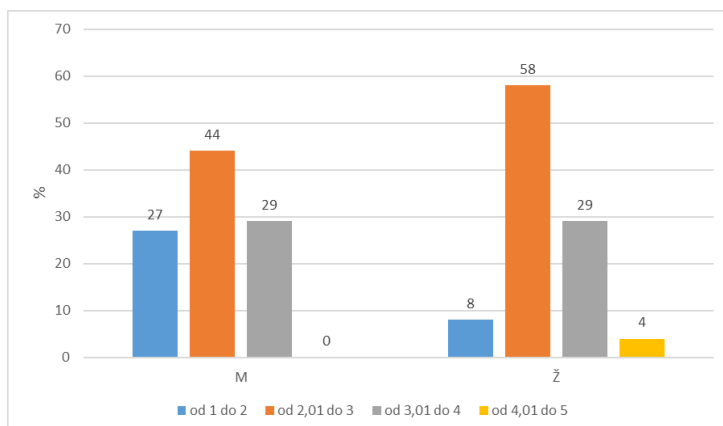


Slika 3.

Grafični prikaz deleža učencev različnih stopenj matematične anksioznosti različnih razredov

Rezultati kažejo, da je povprečje točk pri matematični anksioznosti najvišje ($M = 3,08$; $SD = 0,66$) v 9. razredu, sledi povprečje točk v 6. razredu ($M = 2,60$; $SD = 0,62$) in najnižje je povprečje točk v 4. razredu ($M = 2,52$; $SD = 0,73$). Razpršenost točk v 9. razredu: tu se pojavi 7 % učencev, ki imajo povprečje točk od 4,01 do 5,00, v šestem in četrtem razredu pa takšnih učencev ni. Tudi delež učencev s povprečnim številom točk od 3,01 do 4,00 je najvišje v 9. razredu (48 %), v 6. razredu je takšnih 19 % in v 4. razredu 21 %. S povprečnim številom točk od 1,00 do 2,00 je največji delež učencev v 4. razredu (29 %), v 6. razredu 16 % in v 9. razredu 4 %.

3.2 MATEMATIČNA ANKSIOZNOST GLEDE NA SPOL UČENCEV

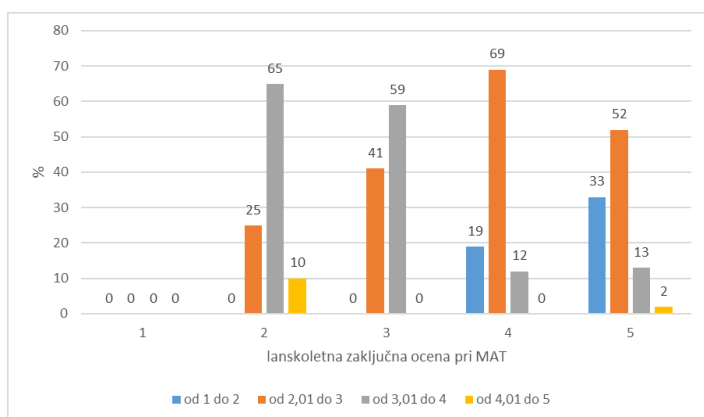


Slika 4.

Grafični prikaz deleža učencev različnih stopenj matematične anksioznosti glede na spol

Ugotavljamo, da imajo dekleta pomembno višje povprečno število točk na vprašalniku matematične anksioznosti ($M = 3,87$ točke; $SD = 3,87$) v primerjavi s fanti ($M = 2,55$ točk; $SD = 2,55$). Razpršenost rezultatov kaže, da se pri dekletih pojavlja 4 % takšnih, ki imajo povprečje točk od 4,01 do 5,00, fantov pa takšnih ni. V kategoriji od 2,01 do 3,00 točk je 58 % deklet in 44 % fantov, v kategoriji od 1,00 do 2,00 pa je 8 % deklet in 27 % fantov. Standardni odklon je večji pri dekletih, kar pomeni, da je veliko večja razpršenost rezultatov.

3.3 MATEMATIČNA ANKSIOZNOST GLEDE NA OCENE UČENCEV



Slika 5.

Grafični prikaz deleža učencev različnih stopenj matematične anksioznosti glede na zaključeno oceno pri matematiki v preteklem šolskem letu

Učenci, ki so imeli v lanskem šolskem letu zaključno oceno pri matematiki zadostno, so na vprašalniku matematične anksioznosti dosegli najvišje povprečno število točk ($M = 3,40$ točke; $SD = 0,61$). Sledijo učenci, ki so imeli zaključno oceno dobro ($M = 3,16$ točke; $SD = 0,54$), nato učenci, ki so imeli zaključno oceno prav dobro ($M = 2,53$ točke; $SD = 0,51$). Učenci z odlično zaključno oceno so imeli najnižje povprečno število točk ($M = 2,36$ točke; $SD = 0,71$). Pri razpršenosti rezultatov opazamo, da pri oceni zadostno in dobro v kategorijo od 1,00 do 2,00 ni nobenega zadostnega učenca, pri oceni prav dobro 19 % prav dobrih učencev in pri oceni odlično 33 % odličnih učencev. V najvišji kategoriji od 4,01 do 5,00 je pri oceni zadostno 10 % zadostnih učencev, pri oceni odlično pa 2 % odličnih učencev, pri oceni dobro in prav dobro pa takšnih učencev ni. Pri oceni zadostno je največji delež v kategoriji od 3,01 do 4,00 (65 % učencev), pri oceni dobro v isti kategoriji 59 % dobrih učencev. Pri oceni prav dobro in odlično je največji delež učencev v kategoriji od 2,01 do 3,00 (prav dobrih je 69 % učencev in odličnih 52 % učencev). Najvišja je razpršenost rezultatov (standardni odklon) pri oceni

odlično, kar kaže na zelo raznoliko populacijo učencev z ugotovljeno stopnjo matematične anksioznosti.

Tabela 2.

Stopnja matematične anksioznosti glede na spol in šolske ocene učencev

spol	ocene	M	SD	od 1,00 do 2,00		od 2,01 do 3,00		od 3,01 do 4,00		od 4,01 do 5,00	
				f	delež (%)	f	delež (%)	f	delež (%)	f	delež (%)
M	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	3,11	0,55	0	0	4	36	6	60	0	0
	3	3,20	0,48	0	0	5	68	9	64	0	0
	4	2,42	0,50	5	23	15	19	2	9	0	0
	5	1,81	0,55	12	75	3	58	1	6	0	0
Ž	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	3,71	0,56	0	0	0	11	6	67	2	22
	3	3,13	0,62	0	0	6	46	7	54	0	0
	4	2,66	0,50	3	15	14	70	3	15	0	0
	5	2,65	0,61	3	10	21	70	5	17	1	3

Iz tabele vidimo, da imajo dekleta z zadostno oceno pri matematiki povprečno število točk 3,71, fantje pa nižje (3,11). Najnižje je povprečje pri oceni odlično, kjer imajo dekleta povprečno število točk 2,65, fantje pa 1,81. Pri oceni dobro imajo fantje višje povprečje kot pri oceni zadostno, to je 3,20, dekleta pa nižjega, to je 3,13. Razpršenost rezultatov kaže, da se v najvišji kategoriji od 4,10 do 5,00 nahajajo dekleta, 22 % zadostnih učenk pri oceni zadostno in 3 % odličnih učenk pri oceni odlično. V najnižji kategoriji od 1,00 do 2,00 se nahajajo tako fantje kot dekleta: pri oceni prav dobro 23 % prav dobrih fantov in 15 % prav dobrih deklet ter pri oceni odlično 10 % odličnih deklet. Najvišji standardni odklon je pri dekletih z oceno odlično, kar pomeni, da se tu pojavlja največja variabilnost pri stopnji matematične anksioznosti.

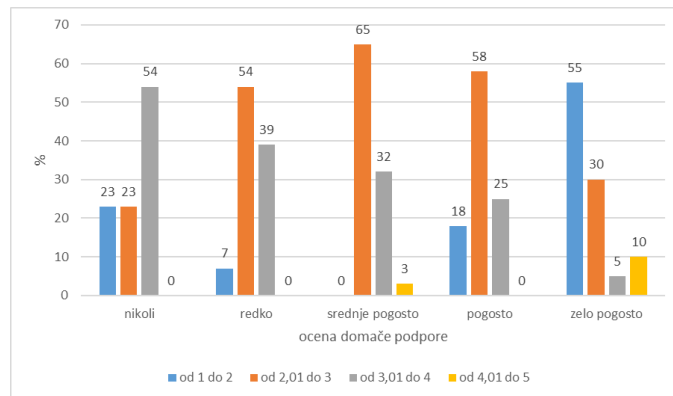
Tabela 3.

Stopnja matematične anksioznosti glede na šolske ocene in razred učencev

ocene	razred	M	SD	od 1 do 2,00		od 2,01 do 3,00		od 3,01 do 4,00		od 4,01 do 5,00	
				<i>f</i>	delež (%)	<i>f</i>	delež (%)	<i>f</i>	delež (%)	<i>f</i>	delež (%)
1	4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	4.	3,63	0,52	0	0	0	0	2	100	0	0
	6.	3,20	0,67	0	0	2	40	3	60	0	0
	9.	3,44	0,62	0	0	3	23	8	62	2	15
3	4.	3,20	0,48	0	0	3	38	5	63	0	0
	6.	2,88	0,44	0	0	6	86	1	14	0	0
	9.	3,30	0,61	0	0	2	17	10	83	0	0
4	4.	2,46	0,71	5	36	8	57	1	7	0	0
	6.	2,47	0,38	2	12	13	76	2	12	0	0
	9.	2,72	0,36	1	9	8	73	2	18	0	0
5	4.	2,25	0,63	10	36	15	54	3	11	0	0
	6.	2,24	0,82	4	50	3	38	1	13	0	0
	9.	2,76	0,76	1	10	6	60	2	20	1	10

Razvidno je, da je med učenci z odlično oceno pri matematiki najnižja matematična anksioznost v četrtem in šestem razredu, v devetem razredu pa je višja kot pri prav dobri oceni. Pri prav dobri oceni je najnižja matematična anksioznost v četrtem razredu, sledi šesti razred, najvišja pa je v devetem razredu. Pri dobri oceni je najvišja matematična anksioznost v devetem razredu, najnižja pa v šestem razredu. Pri zadostni oceni je najvišja matematična anksioznost v četrtem razredu, najnižja pa v šestem. V devetem razredu je 15 % devetošolcev stopnjo matematične anksioznosti ocenilo v kategoriji od 4,01 do 5,00. Najvišji standardni odklon je pri oceni odlično v devetem razredu, sledi pri oceni prav dobro v četrtem razredu, kar pomeni, da je povprečna stopnja matematične anksioznosti najbolj raznolika pri visokih ocenah.

3.4 MATEMATIČNA ANKSIOZNOST IN DOMAČA PODPORA



Slika 6.

Grafični prikaz deleža učencev stopnje matematične anksioznosti glede na ocenjeno domačo podporo

Iz rezultatov je razvidno, da je v povprečju najvišja matematična anksioznost pri učencih, ki domačo podporo ocenijo z nikoli ($M = 2,93$ točke; $SD = 0,83$) in redko ($M = 3,00$ točke; $SD = 0,58$), večje razlike so pri ocenjenih vrednostih pogosto in zelo pogosto, kjer je matematična anksioznost pomembno nižja (srednje pogosta domača podpora: $M = 2,88$ točke in $SD = 0,51$, pogosta domača podpora: $M = 2,60$ točke in $SD = 0,61$ in zelo pogosta domača podpora: $M = 2,22$ točk in $SD = 1,04$). 55 % učencev, ki navaja zelo pogosto domačo podporo ima stopnjo matematične anksioznosti od 1,00 do 2,00, 54 % učencev, ki ocenjuje domačo podporo z nikoli ima matematično anksioznost od 3,01 do 4,00 in 39 % učencev, ki ocenjuje domačo podporo kot redko, ima matematično anksioznost med 3,01 do 4,00. Standardni odklon povprečne matematične anksioznosti je najvišji pri zelo pogosti domači podpori, kar pomeni, da je ta skupina učencev najbolj raznolika.

Tabela 4.

Stopnja matematične anksioznosti glede na domačo podporo in spol

spol	domača podpora	M	SD	od 1,00 do 2,00		od 2,01 do 3,00		od 3,01 do 4,00		od 4,01 do 5,00	
				<i>f</i>	delež (%)	<i>f</i>	delež (%)	<i>f</i>	delež (%)	<i>f</i>	delež (%)
M	nikoli	2,49	0,88	3	50	1	17	2	33	0	0
	redko	3,03	0,55	1	8	7	58	4	33	0	0
	sred. pog.	2,90	0,42	0	0	6	46	7	54	0	0
	pogosto	2,51	0,70	5	26	9	47	5	26	0	0
	zelo pog.	1,79	0,63	8	67	4	33	0	0	0	0
Ž	nikoli	3,29	0,65	0	0	2	33	4	67	0	0
	redko	2,98	0,61	1	6	8	50	7	44	0	0
	sred. pog.	2,86	0,57	0	0	16	76	4	19	1	5
	pogosto	2,69	0,52	2	10	14	67	5	24	0	0
	zelo pog.	2,85	1,24	3	38	2	25	1	13	2	25

Iz rezultatov je razvidno, da je pri fantih najnižja matematična anksioznost pri zelo pogosti domači podpori, sledi takrat, ko je ocenjena podpora z nikoli, potem pogosto, srednje pogosto, najvišja pa je matematična anksioznost pri redki domači podpori. Pri dekletih je najnižja matematična anksioznost pri pogosti domači podpori, sledita zelo pogosta in srednje pogosta podpora, najvišja pa je matematična anksioznost pri ocenjeni podpori nikoli. Pri dekletih, ki domačo podporo ocenjujejo kot zelo pogosto, je 25 % takšnih, ki imajo stopnjo matematične anksioznosti med 4,01 in 5,00, pri srednje pogosti podpori pa 5 % takšnih. Pri zelo pogosti podpori je stopnja matematične anksioznosti med 1,00 in 2,00 v 38 % pri dekletih in v 67 % pri fantih. Najvišji standardni odklon povprečne stopnje matematične anksioznosti je pri dekletih z zelo pogosto domačo podporo, kar pomeni, da je ta skupina zelo raznolika.

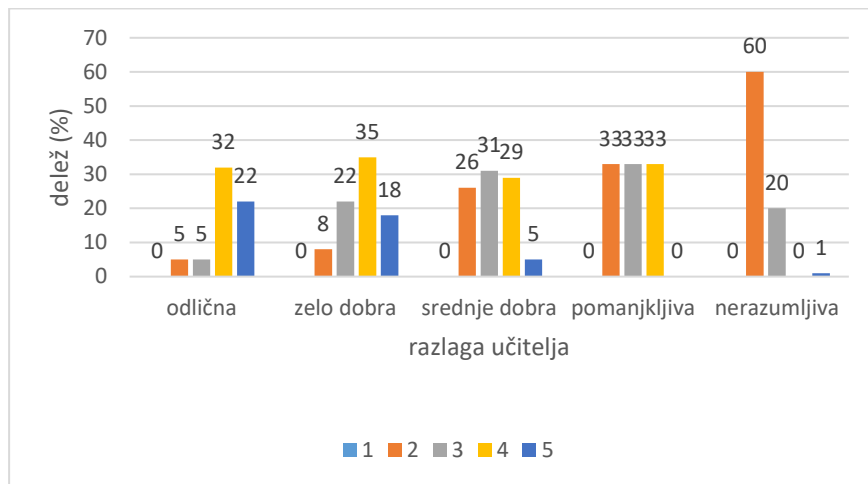
Tabela 5.

Stopnja matematične anksioznosti glede na domačo podporo in razred učencev

domača podpora	razred	M	SD	od 1,00 do 2,00		od 2,01 do 3,00		od 3,01 do 4,00		od 4,01 do 5,00	
				<i>f</i>	delež (%)	<i>f</i>	delež (%)	<i>f</i>	delež (%)	<i>f</i>	delež (%)
nikoli	4.	2,45	0,84	3	43	3	43	1	14	0	0
	6.	3,59	0,22	0	0	0	0	2	100	0	0
	9.	3,44	0,39	0	0	0	0	4	100	0	0
redko	4.	2,69	0,61	2	22	5	56	2	22	0	0
	6.	2,97	0,46	0	0	10	71	4	29	0	0
	9.	3,64	0,28	0	0	0	0	5	100	0	0
sred. pog.	4.	2,86	0,44	0	0	12	67	6	33	0	0
	6.	2,53	0,37	0	0	4	80	1	20	0	0
	9.	3,07	0,62	0	0	6	55	4	36	1	9
pogosto	4.	2,26	0,59	4	40	5	50	1	10	0	0
	6.	2,35	0,37	3	25	9	75	0	0	0	0
	9.	2,96	0,58	0	0	9	50	9	50	0	0
zelo pogosto	4.	1,86	1,02	6	75	1	13	1	13	0	0
	6.	1,63	0,37	3	75	1	25	0	0	0	0
	9.	2,86	0,99	2	25	4	50	0	0	2	25

Pri zelo pogosti domači podpori je najvišja matematična anksioznost v devetem razredu, sledi četrti in najnižja je matematična anksioznost v šestem razredu. Pri pogosti domači podpori je najvišja matematična anksioznost v devetem razredu, najnižja pa v četrtem razredu. Pri srednje pogosti podpori je najvišja matematična anksioznost v devetem razredu, najnižja pa v šestem razredu. Pri redki domači podpori je najvišja matematična anksioznost v devetem razredu, najnižja pa v četrtem razredu. Pri domači podpori ocenjeno z nikoli je najvišja matematična anksioznost v šestem razredu, najnižja pa v četrtem razredu. V četrtem in šestem razredu je pri pogosti domači podpori stopnja matematične anksioznosti v povprečju med 1,00 do 2,00 v 40 oz. 25 %, kar pomeni, da je nizka. Pri zelo pogosti podpori pa je v istem razponu v četrtem in šestem razredu v 75 %, v devetem razredu pa v 25 %. Najvišji standardni odklon je pri zelo pogosti domači podpori v četrtem razredu. Tuje povprečna stopnja matematične anksioznosti najvišja in kaže na zelo raznoliko skupino.

3.5 RAZLAGA UČITELJA IN ŠOLSKE OCENE

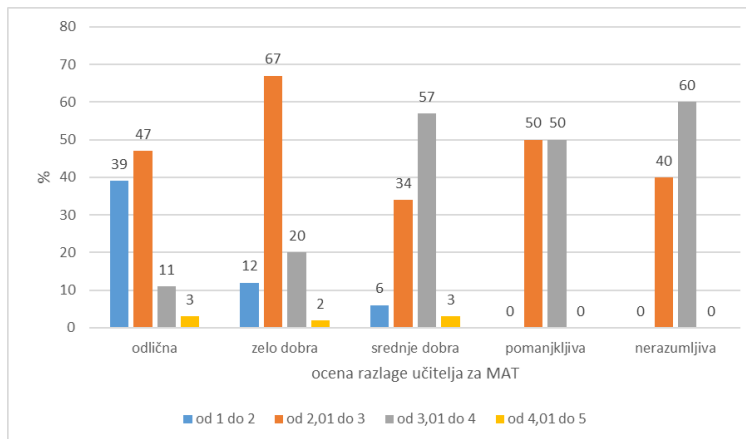


Slika 7.

Povezanost ocene razlage učitelja in šolskih ocen

Učenci, ki z odlično ocenijo razlago učitelja, imajo v 5 % zadostno in v 5 % dobro oceno, v 32 % prav dobro in 22 % odlično oceno. Učenci, za katere je razlaga učitelja zelo dobra, imajo pri matematiki v 8 % zadostno oceno, v 22 % dobro, v 35 % prav dobro in v 18 % odlično oceno. Učenci, ki so učitelje ocenili s pomanjkljivo razlago, imajo v 33 % zadostno, v 33 % dobro in v 33 % prav dobro oceno, odlične ocene nima nobeden. Zaključna šolska ocena pri matematiki v preteklem šolskem letu je pri odlični razlagi $M = 3,54$, pri zelo dobri razlagi $M = 3,98$, pri srednje dobri razlagi $M = 3,31$, pri pomanjkljivi razlagi $M = 3,00$ in pri nerazumljivi razlagi $M = 2,80$.

3.6 MATEMATIČNA ANKSIOZNOST IN RAZLAGA UČITELJA



Slika 8.

Grafični prikaz deleža učencev stopnje matematične anksioznosti glede na ocenjeno razlago učitelja

Iz rezultatov je razvidno, da je najnižja matematična anksioznost pri odlično ocenjeni razlagi učitelja ($M = 2,32$ točk; $SD = 0,75$), malo višja pri zelo dobro ocenjeni razlagi učitelja ($M = 2,71$ točk; $SD = 0,62$), pri srednje dobri ocenjeni razlagi je $M = 3,10$ točk in $SD = 0,65$, pri pomanjkljivi razlagi je $M = 2,93$ točk in $SD = 0,43$ ter najvišja matematična anksioznost pri nerazumljivi razlagi učitelja ($M = 3,19$ točk; $SD = 0,74$). Pri nerazumljivi razlagi učitelja je matematična anksioznost v 60 % v razponu od 3,01 do 4,00 in v 40 % v razponu od 2,01 do 3,00. Pri odlično ocenjeni razlagi učitelja je matematična anksioznost v 39 % od 1,00 do 2,00 in v 47 % med 2,01 in 3,00. Najvišja je razpršenost (standardni odklon) pri odlično ocenjeni razlagi učitelja.

Tabela 6.

Stopnja matematične anksioznosti glede na razlago učitelja in spol

spol	razlaga učitelja	M	SD	od 1,00 do 2,00		od 2,01 do 3,00		od 3,01 do 4,00		od 4,01 do 5,00	
				f	delež (%)	f	delež (%)	f	delež (%)	f	delež (%)
M	odlična	1,94	0,61	13	72%	4	22%	1	6%	0	0
	zelo dobra	2,62	0,70	3	14%	15	68%	4	18%	0	0
	sred.dobra	3,06	0,62	1	8%	3	23%	9	69%	0	0
	pomanjkljiva	2,93	0,43	0	0	3	50%	3	50%	0	0
	nerazumljiva	2,71	0,48	0	0	2	67%	1	33%	0	0
	odlična	2,67	0,71	2	10%	14	70%	3	15%	1	5%
	zelo dobra	2,77	0,56	3	10%	19	66%	6	21%	1	3%

Ž	sred.dobra	3,10	0,69	1	5%	9	43%	10	48%	1	5%
	pomanjkljiva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	nerazumljiva	3,91	0,13	0	0	0	0	2	100%	0	0

V tabeli vidimo, da je pri dekletih in fantih najnižja matematična anksioznost pri odlični razlagi učitelja, sledi zelo dobra razlaga učitelja, najvišja anksioznost pa je pri fantih, ki učiteljevo razlago ocenjujejo kot srednje dobro, pri dekletih pa pri nerazumljivi. Pri razpršenosti rezultatov vidimo, da se pri dekletih v najvišjem razponu pri odlični razlagi učitelja pojavlja 5 % deklet, pri zelo dobri 3 % deklet in srednje dobri 5 % deklet. Pri fantih je pri odlični razlagi 72 % učencev v najnižjem razponu matematične anksioznosti. Najvišja je razpršenost rezultatov pri dekletih z odlično ocenjeno razlago učitelja.

Tabela 7.

Stopnja matematične anksioznosti glede na razlago učitelja in razred

razlaga učitelja	razred	M	SD	od 1,00 do 2,00		od 2,01 do 3,00		od 3,01 do 4,00		od 4,01 do 5,00	
				f	delež (%)	f	delež (%)	f	delež (%)	f	delež (%)
odlična	4.	2,22	0,70	13	45	13	45	3	10	0	0
	6.	2,47	0,74	2	29	4	57	1	14	0	0
	9.	3,25	1,33	0	0	1	50	0	0	1	50
zelo dobra	4.	2,72	0,57	2	12	11	65	4	24	0	0
	6.	2,40	0,46	3	19	13	81	0	0	0	0
	9.	2,97	0,70	1	6	10	56	6	33	1	6
srednje dobra	4.	3,25	0,88	0	0	1	50	1	50	0	0
	6.	2,88	0,64	1	7	7	50	6	43	0	0
	9.	3,24	0,62	1	5	4	21	13	68	1	5
pomanjkljiva	4.	3,04	0,49	0	0	1	33	2	67	0	0
	6.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9.	2,81	0,43	0	0	2	67	1	33	0	0
nerazumljiva	4.	4,00	0	0	0	0	0	1	100	0	0
	6.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9.	2,98	0,68	0	0	2	50	2	0	0	0

Iz tabele vidimo, da v 6. razredu ni učencev, ki bi razlago učitelja ocenili s pomanjkljivo in nerazumljivo. Pri odlični in zelo dobri razlagi učitelja je matematična anksioznost v 9. razredu povprečno najvišja, sledi 6., najnižja je v 4. razredu. Pri srednje dobri razlagi je matematična anksioznost v 4. in 9. razredu enako visoka, najnižja je v 6. razredu. Pri pomanjkljivi in

nerazumljivi razlagi učitelja je v 9. razredu stopnja matematične anksioznosti nižja kot v 4. razredu, delež učencev je nizek. Razpršenost rezultatov kaže, da je pri odlični in zelo dobri razlagi večina učencev s stopnjo matematične anksioznosti med 1,00 in 3,00, pri srednje dobri, pomanjkljivi in nerazumljivi razlagi pa je večina učencev s stopnjo matematične anksioznosti med 3,01 do 5,00. Najvišji standardni odklon povprečne stopnje matematične anksioznosti pa je pri odlično ocenjeni razlagi v devetem razredu.

4 RAZPRAVA

Opažamo, da je matematika zelo nepriljubljen predmet in je naši sošolci nimajo radi, zato smo se odločili, da izvedemo raziskavo matematične anksioznosti na naši šoli in preverimo dejansko stanje.

Največ učencev ima srednjo stopnjo matematične anksioznosti, delež učencev pa odstopa navzgor in ima matematično anksioznost višjo, manjši delež pa nižjo. Rezultati se nam zdijo razumljivi, saj opažamo odpor do pisanja domačih nalog, učenja matematike in iskanja zunanje pomoči za napredovanje pri matematiki.

Ugotavljamo, da je najvišja matematična anksioznost pri učencih 9. razreda, sledijo učenci 6. razreda, najnižja pa je matematična anksioznost v 4. razredu. Naši rezultati so skladni z rezultati predhodnih raziskovalcev (Ng in Lee, 2015, Aarnos in Perkkilä, 2012, v Milovanović in Branovački, 2020), ki pravijo, da se matematična anksioznost z višjo stopnjo izobraževalnega nivoja viša. Prav tako Newstead (1998, v Lutovac, 2008) pravi, da se čustveni odnosi do matematike razvijejo v starosti devet do enajst let in je takrat stopnja anksioznosti majhna. To pa je v našem vzorcu četrti razred. Rezultati so smiselni, saj so v 9. razredu osvojene osnovne računske operacije in učenci že znajo oceniti, kaj je za njih bolj zahtevno in kaj manj. Njihova matematična samopodoba je oblikovana v tolikšni meri, da že opažajo svoje strahove do določenih matematičnih postopkov. Hkrati je v 9. razredu tudi zaključek osnovnega šolanja in vpis v srednjo šolo, zato je ocena pri matematiki pomembna tudi iz tega vidika. Stres pri matematiki prav tako večji zaradi nacionalnih preverjanj znanja iz matematike. Zdi se nam, da je v naši družbi akademski in poklicni uspeh zelo pomemben in v 9. razredu odvisen od dosežkov na testih, ki so ključni za sprejem v srednjo šolo, kar omenjajo tudi avtorji znanstvenih člankov (Okamoto, 1988, v Sarnoff, Lightall, Waite, Davidson in Sarason, 1958, Schwarzer in Kim, 1984, v Hsiu-Zu idr., 2000).

Na osnovi tega lahko hipotezo 1 sprejmemo. Učenci višjih razredov imajo v povprečju višjo matematično anksioznost.

Pri naši raziskavi so imela dekleta v povprečju višjo stopnjo matematične anksioznosti v primerjavi s fanti. Tudi v najvišjem razponu so bila le dekleta. To se ujema z ugotovitvami predhodnih teoretikov iz različnih delov sveta, ki so različno razlagali ta pojav. Višjo stopnjo matematične anksioznosti pogosto pripisujejo temu, da imajo dekleta manj izkušenj z matematiko, in družbenim pričakovanjem (Abed in Alkhateeb, 2001, Baloglu in Koçak, 2006). Menimo, da to za naš šolski sistem ne drži, saj daje enako možnosti obema spoloma, nekontrolirano pa ostaja domače okolje, ki je lahko tudi v naši družbi manj podporno za dekleta in se zato ne moremo primerjati s Kitajsko, ki spodbuja enake akademske pritiske za oba spola, verjetno tudi v domačem okolju, zato je stopnja matematične anksioznosti tam enaka pri obeh spolih (Hsiu-Zu idr., 2000).

Na osnovi tega lahko hipotezo 2 sprejmemo. Dekleta imajo v povprečju višjo stopnjo matematične anksioznosti v primerjavi s fanti.

Izpostavimo lahko, da v raziskavi ni bilo učencev z negativno oceno pri matematiki v preteklem šolskem letu. Ugotavljamo, da imajo v povprečju najnižjo matematično anksioznost učenci z odlično oceno, postopoma se z nižanjem ocene viša matematična anksioznost. To se ujema z raziskavami Videnovića in Radišića (2011) na srbskem vzorcu učencev, saj pravita, da se več kot polovica učencev sooča s težavami pri urah matematike in jih je strah, da bodo dobili slabe ocene. Hkrati pa je matematična anksioznost statistično pomembno negativno povezana s šolskimi dosežki (Videnović in Radišić, 2011). Vendar v naših rezultatih opazamo tudi razpršenost stopnje matematične anksioznosti pri določeni oceni, tako ima visoko matematično anksioznost tudi manjši delež učencev kljub dobri oceni pri matematiki. To povezujemo z osebnostjo in samozavestjo učencev, ki so nagnjeni k perfekcionizmu in občutijo večje zunanje pritiske (pritisk domačih in družbe). Strinjamo se z Lutovčevo (2008), ki omenja tudi nizko samopodobo nekaterih učencev, zaznavanje matematike kot neuporabne in prepričanja, da je matematika moška domena. Prav tako Ahmed, Minnaert, Kuyper in Werf (2012) z longitudinalno raziskavo potrjujejo zvezo z matematično anksioznostjo in samopodobo učencev in pravijo, da nizko samoocenjevanje zmožnosti kontroliranja stresorjev vodi tudi k nižji učinkovitosti na testih ocenjevanja. Zato nas ne preseneča, da se pojavljajo učenci z odličnimi in prav dobrimi ocenami, pri katerih se pojavlja visoka stopnja matematične anksioznosti.

Na osnovi tega lahko hipotezo 3 sprejmemo. Povprečno imajo učenci z višjo oceno pri matematiki nižjo stopnjo matematične anksioznosti.

Najvišja je matematična anksioznost pri učencih, ki domačo podporo ocenijo z nikoli in redko, najnižja pa pri tistih, ki domačo podporo ocenijo s pogosto in z zelo pogosto. Ti rezultati so pričakovani, saj spodbudno okolje pomaga učencem k višanju samozavesti, kar posledično znižuje tudi matematično anksioznost. Čustvena podpora staršev je pomembna za zniževanje matematične anksioznosti, kajti matematična anksioznost vsebuje tudi negativne čustvene reakcije na matematiko kot eno od komponent (Lutovac, 2008). Tudi ko starši direktno ne pomagajo otrokom pri reševanju matematičnih nalog, jim privzgapajo pozitiven odnos do matematike in premagovanju ovir na poti do končnega cilja. Lazarus (1974, v Baloglu in Koçak, 2006) pravi, da se v matematični anksioznosti odražajo okoljski dejavniki – vplivi staršev, učiteljev, izobraževalnega sistema in družbe na učenčevo dožemanje matematike. Glede na to, da so rezultati precej razpršeni, sklepamo, da imajo nekateri učenci z visoko domačo podporo tudi visoko matematično anksioznost, ker imajo posledično višje pritiske in pričakovanja staršev, ki jih njihovi otroci ne zmorejo prebroditi. Pri dekletih je najnižja matematična anksioznost pri pogosti domači podpori, pri zelo pogosti pa nekoliko višja. Vidimo, da ima tudi domača podpora večji vpliv na dekleta in da zelo pogosta podpora pomeni tudi obremenilen faktor. Glede na razred pa opazamo, da se matematična anksioznost zvišuje z razredom pri vseh vrstah domače podpore. Byrd (1982, v Baloglu in Koçak, 2006) pravi, da vplivajo tudi osebni dejavniki – individualne lastnosti učenca, vključno s samozavestjo in preteklimi izkušnjami z matematiko, kar pa se opazi v višjih razredih.

Na osnovi tega lahko hipotezo 4 sprejmemo. Učenci, ki imajo doma višjo podporo, imajo nižjo matematično anksioznost.

Razlaga učitelja je pomembna tudi za šolske dosežke pri matematiki. Povezave med razlago učitelja in šolskimi ocenami nam to potrjujejo, saj odlične in prav dobre ocene v največjem deležu najdemo pri odlično in prav dobro ocenjenimi učenci pri matematiki. Schillinger idr. (2018) so dobili povezave z različnimi indikatorji matematičnih dosežkov. Longitudinalne študije potrjujejo dvosmerno povezavo med matematično anksioznostjo in matematičnimi dosežki – višja anksioznost vodi v slabše rezultate, ti pa posledično še povečujejo občutke tesnobe (Du, 2021) Menimo, da se tu jasno kaže učinkovitost in pomembnost učiteljeve vloge pri poučevanju in ustvarjanju pozitivnega vzdušja za ustvarjanje matematičnih dosežkov.

Na osnovi tega lahko hipotezo 5 sprejmemo. Višje ocenjena razlaga in pristop učitelja sta povezani z višjimi ocenami pri matematiki.

Najvišja stopnja matematične anksioznosti je pri nerazumljivo ocenjeni razlagi učitelja, najnižja pa pri odlično ocenjeni razlagi učitelja. To sovpada z raziskavami strokovnjakov, ki so

pred nami raziskovali to področje. Hsiu-Zu idr. (2000) pravijo, da izobraževalni sistemi vplivajo na razlike v dojemanju matematične anksioznosti in njene povezave z uspešnostjo. Glede na spol ni opaziti pomembnih razlik v matematični anksioznosti glede na razlago učitelja. Tudi glede na razred ne opažamo nobenih tendenc višje ali nižje matematične anksioznosti glede na ocenjeno razlago učitelja. Menimo, da je razlaga učitelja pomembna tako za razumevanje vsebin, kot je učitelj pomemben za ustvarjanja odnosa učencev do matematike, saj tudi pretekle raziskave prepoznavajo čustveno in miselno komponento matematične anksioznosti (Lutovac, 2008). Zato je toliko bolj pomembna preventiva, ki vključuje pozitivno zgodnjo izkušnjo z matematiko. Le-to omogoča učitelj matematike (Herbert in Furner, 1997, v Lutovac, 2008), ki lahko hkrati uporablja alternativne oblike poučevanja (Newstead, 1998, Tobias, 1998, v Lutovac, 2008) in vključuje debatiranje o čustvih pri matematiki ter jih tako uči obvladovanja anksioznosti (De Bronac Meade in Brown, 1982, v Lutovac, 2008).

Na osnovi tega lahko hipotezo 6 sprejmemo. Višje ocenjena razlaga učitelja pomeni nižje ocenjeno matematično anksioznost.

5 SKLEPNE MISLI IN PREDLOGI

Izvedli smo zanimivo raziskavo o matematični anksioznosti na naši šoli in prišli do podobnih zaključkov kot raziskovalci pred nami. Izjemo predstavljajo azijske države, kjer raziskovalci prihajajo do drugačnih rezultatov, saj ima na matematično anksioznost vpliv tudi kultura, družba in njeni pritiski, ki vplivajo tako na izobraževalni sistem kot vzgojo staršev.

Zavedamo se, da so rezultati naše raziskave omejeni, ker gre za majhen vzorec ene šole. Za bolj verodostojne zaključke bi bilo vzorec potrebno razširiti po različnih šolah v Sloveniji, vključiti tudi srednje šole in ga tudi povečati. Za namene raziskovalne naloge smo izdelali svoj vprašalnik na osnovi standardiziranih vprašalnikov. Za višjo kvaliteto raziskave pa bi bilo verjetno najbolje, da se uporabljajo standardizirani vprašalniki znanih raziskovalcev.

Raziskava odpira nova in nova področja raziskovanja, saj bi bilo mogoče raziskovati tudi razredno klimo pri matematiki v povezavi z matematično anksioznostjo, lahko bi preučevali različne matematične postopke v povezavi z matematično anksioznostjo in pa v raziskovanje vključili tudi učitelje matematike, ki bi poročali o oblikah poučevanja, o načinih ocenjevanja in njihovih teorijah o tem, kaj je potrebno za vzpostavitev dobrega odnosa do matematike.

V prakso se vse to mora uvajati sproti, saj že raziskave PISA in TIMs kažejo, da smo na področju matematične anksioznosti nad povprečjem OECD (Kozina, 2016) ter da bo potrebno dograjevati slovenski izobraževalni sistem, doizobraževati učitelje matematike za alternativne metode poučevanja. Menimo, da je matematika pomemben splošnoizobraževalni predmet, ki je za vse učence obvezen tako na osnovnih kot na srednjih šolah, za večino pa tudi na fakultetah in se ji zato težko izognejo. Ker raziskovalci povezave med matematično anksioznostjo in inteligentnostjo niso našli, je torej potrebno v našem prostoru k temu aktivno pristopiti, da bodo uspešni in nadarjeni učenci lahko izbirali v širši množici poklicev, ki vsebujejo tudi matematiko.

6 REFERENCE

- Ahmed, W., Minnaert, A., Kuyper, H. in Werf, G. (2012). Reciprocal relationship between math self-concept and math anxiety. *Learning and Individual Differences*, 22, 385 – 389. Pridobljeno 10. 1. 2025 iz <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1041608011001713>
- Artemenko, C., Daroczy, G. in Nuerk, H. C. (2015). Neural correlates of math anxiety – an overview and implications. *Frontiers in Psychology*, Vol. 6, 1333. Pridobljeno 10. 1. 2025 iz <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4554936/>
- Ashcraft, M. A. (2002). Math Anxiety: Personal, Educational, and Cognitive Consequences. *Current Directions in Psychological Science*, 181 – 185. Pridobljeno 10. 10. 2024 iz https://www.researchgate.net/publication/242584877_Math_Anxiety_Personal_Educational_and_Cognitive_Consequences
- Baloğlu, in Koçak, R. (2006). A multivariate investigation of the differences in mathematics anxiety. *Personality and Individual Differences* 40, 1325 – 1335. Pridobljeno 4. 1. 2025 iz <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0191886905003648?via%3Dihub>
- Berggren, N. in Derakshan, N. (2013). Attentional control deficits in trait anxiety: Why you see them and why you don't. *Biological Psychology* 92, 440 – 446. Pridobljeno 26. 12. 2024 iz [sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301051112000695?via%3Dihub](https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301051112000695?via%3Dihub)
- Bieg, M., Goetz, T., Wolter, I. in Hall, N. C. (2015). Gender stereotype endorsement differentially predicts girls' and boys' trait-state discrepancy in math anxiety. *Frontiers in psychology*, Vol. 6, 1- 8. Pridobljeno 24. 11. 2024 iz [rontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2015.01404/full](https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2015.01404/full)
- Carey, E., Hill, F., Devine, A. in Szücs, D. (2017). The Modified Abbreviated Math Anxiety Scale: A Valid and Reliable Instrument for Use with Children. *Frontiers In Psychology*, 8, 11. Pridobljeno 24. 9. 2024 iz www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2017.00011/full
- Du, C., Qin, K., Wang, Y. in Xin, T. (2021). Mathematics interest, anxiety, self-efficacy and achievement: Examining reciprocal relations. *Learning and Individual Differences*, 91. Pridobljeno 4. 1. 2025 iz <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1041608021000972>

- Dowker, A., Sarkar, A. in Looi, C. Y. (2016). Mathematics Anxiety: What have we Learned in 60 Years? *Frontiers in Psychology*, 7, 508. Pridobljeno 24. 12. 2024 iz <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2016.00508/full>
- Hill, F., Mammarella, I. C., Devine, A., Caviola, S., Passolunghi, M. C. in Szücs, D. (2016). Math anxiety in primary and secondary school students: Gender differences, developmental changes and anxiety specificity. *Learning and Individual Differences*, 48, 45 – 53. Pridobljeno 24. 10. 2024 iz https://arts.units.it/bitstream/11368/2892242/4/2892242_Hill_etal2016_LID_stampa-PostPrint.pdf
- Hoffman, B. (2010). "I Think I Can, But I'm Afraid to Try": The Role of Self-Efficacy Beliefs and Mathematics Anxiety in Mathematics Problem-Solving Efficiency. *Learning and Individual Differences* 20, 276 – 283. Pridobljeno 4. 1. 2025 iz https://toaz.info/doc-view-3#google_vignette
- Hsiu-Zu Ho, Senturk, D., Lam, A. G., Zimmer, J. M., Hong, S., Okamoto, Y., Chiu, S. J., Nakazawa, S. in Wang, C. P. (2000). The Affective and Cognitive dimensions of Math Anxiety: A cross national study (2000). *Journal of Research in Mathematics Education*, Vol. 31, 3, 362 – 379. Pridobljeno 4. 1. 2025 iz <https://www.jstor.org/stable/749811>
- Jameson, J. M. (2013). The Development and Validation of the Children's Anxiety in Math Scale. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 31(4), 391 – 395. Pridobljeno 10. 1. 2025 iz [https://cdn2.psychologytoday.com/assets/2024-01/Jameson,%20M.M.%20\(2013\)%20CAMS.pdf](https://cdn2.psychologytoday.com/assets/2024-01/Jameson,%20M.M.%20(2013)%20CAMS.pdf)
- Kozina, A. (2016). Razvijanje čustvenih in socialnih spretnosti za doseganje pravičnosti in učinkovitosti izobraževalnega sistema: odnos med anksioznostjo in učnimi dosežki. *Šolsko polje, letnik XXVII*, 5- 6, 171 – 194. Pridobljeno 3. 1. 2025 iz <http://www.dlib.si/?URN=URN:NBN:SI:DOC-BB66HUBX>
- Lutovac, S. (2008). Matematična anksioznost. *Revija za elementarno izobraževanje*, 1/2, 105-112. Pridobljeno 3. 1. 2025 iz <https://www.dlib.si/details/URN:NBN:SI:DOC-5TZNWJ08>
- Milovanović, I. in Branovački, B. (2020). Adaptation and Psychometric Evaluation of Modified Abbreviated Math Anxiety Scale for Children in Serbia. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 3, 579 – 598. Pridobljeno 5. 1. 2025 iz <https://link.springer.com/article/10.1007/s10763-020-10066-w>
- Richardson, F. C. in Suinn, R. M. (1972). The Mathematics Anxiety Rating Scale: psychometric data. *Journal of Counseling Psychology*; Vol.19, 6, 551 – 554. Pridobljeno 19. 9. 2024 iz <https://psycnet.apa.org/doiLanding?doi=10.1037%2Fh0033456>
- Schillinger, F. L., Vogel, S. E., Diedrich, J. in Grabner, R. H. (2018). Math anxiety, intelligence, and performance in mathematics: Insights from the German adaptation of the Abbreviated Math Anxiety Scale (AMAS-G). *Learning and Individual Differences*, 61, 109 – 119. Pridobljeno 24. 10. 2024 iz <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1041608017302108?via%3Dihub>
- Skagerlund, K., Östergren, R., Västfjäll, D. in Träff, U. (2019). How does mathematics anxiety impair mathematical abilities? Investigating the link between math anxiety, working memory, and number processing. *PLOS one*, 14, 1, 1 – 17. Pridobljeno 3. 1. 2025 iz <https://www.semanticscholar.org/reader/0c8dd563c1bdb87542caf573406f1e7cb8f0a435>
- Suinn, R. M. in Winston, E. H. (2003). The Mathematics Anxiety Rating Scale, a brief version: psychometric data. *Psychological Reports*, 92, 167 – 173. Pridobljeno 20. 9. 2024 iz <https://journals.sagepub.com/doi/10.2466/pr0.2003.92.1.167>

- Szczygiel, M., Szücs, D. in Toffalini, E. (2024). Math anxiety and math achievement in primary school children: Longitudinal relationship and predictors. *Learning and Instruction, Vol. 92*. Pridobljeno 4. 1. 2025 iz <https://pdf.sciencedirectassets.com/271828/1-s2.0-S0959475224X00031/1-s2.0>
- Videnović, M. in Radišić, J. (2011). Anksioznost u vezi sa učenjem matematike: Matematika – bauk ili ne?. *Psihološka istraživanja, Vol. XIV, 2, 157 -177*. Pridobljeno 3. 1. 2025 iz <https://scindeks.ceon.rs/article.aspx?artid=0352-73791102157V>
- Zhang, J., Zhao, N. in Kong, Q. P. (2019). The Relationship Between Math Anxiety and Math Performance: A Meta- Analytic Investigation. *Frontiers in Psychology, Vol. 10, 1613*. Pridobljeno 10. 10. 2024 iz <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2019.01613/full>
- Znanje matematike in naravoslovja v Sloveniji in po svetu (2024). Ljubljana: TIMSS 2023. Pridobljeno 3. 1. 2025 iz https://www.pei.si/wp-content/uploads/2024/12/TIMSS2023_porocilo-PI_4.12.2024.pdf

7 PRILOGA

Priloga 1. Vprašalnik o odnosu do matematike.

VPRAŠALNIK O ODNOSU DO MATEMATIKE

Smo mladi raziskovalci OŠ Grm in delamo raziskavo o strahu pred matematiko. Prosimo vas, da iskreno odgovarjate in kliknite odgovor, ki drži za vas. Nalogo bomo predstavili tudi na tekmovanju.

Manca Špiler, 9. b; Gal Žižek, 8. b

Razred: 4. / 6. / 9.

Spol: M / Ž

Zaključna ocena pri matematiki v lanskem šolskem letu: 1 / 2 / 3 / 4 / 5

Kako pogosto ti domači pomagajo pri matematičnih domačih nalogah in učenju matematike?

Zelo pogosto / pogosto / srednje pogosto / redko / nikoli.

Kako dobro je tvoj lanski učitelj/učiteljica matematike razlagal/a snov?

Odlično / zelo dobro / srednje dobro / pomanjkljivo / nerazumljivo

V nadaljevanju so navedene trditve. Označite odgovor, ki vas najbolj opisuje.

1. O matematičnem testu razmišljam vsaj en teden pred pisanjem testa.

Zelo pogosto / pogosto / srednje pogosto / redko / nikoli

2. Na matematičnem testu mi na listu zmanjka prostora, zato pišem na dodatni list.

Zelo pogosto / pogosto / srednje pogosto / redko / nikoli

3. Pri čakanju na rezultate matematičnega testa pričakujem, da sem dobro reševal/a.

Zelo pogosto / pogosto / srednje pogosto / redko / nikoli

4. Dobro se počutim, ko rešim matematični problem.

Zelo pogosto / pogosto / srednje pogosto / redko / nikoli

5. Ko razmišljam o matematiki, se ne počutim dobro.

Zelo pogosto / pogosto / srednje pogosto / redko / nikoli

6. V primerjavi z ostalimi šolskimi predmeti se pri matematiki najslabše počutim.

Zelo pogosto / pogosto / srednje pogosto / redko / nikoli

7. Ob napovedi matematičnega testa se moje počutje poslabša.

Zelo pogosto / pogosto / srednje pogosto / redko / nikoli

8. Rad/a se izognem pouku matematike.

Zelo pogosto / pogosto / srednje pogosto / redko / nikoli

9. V skrbeh sem, ker menim, da je pouk matematike zame pretežak.

Zelo pogosto / pogosto / srednje pogosto / redko / nikoli

10. Pri matematiki iščem pomoč vrstnikov.

Zelo pogosto / pogosto / srednje pogosto / redko / nikoli

11. Skrbi me, da bom pri matematiki dobil/a slabo oceno.

Zelo pogosto / pogosto / srednje pogosto / redko / nikoli

12. Tudi, ko sem za test dobro pripravljen/a, me zelo skrbi.

Zelo pogosto / pogosto / srednje pogosto / redko / nikoli

13. Napet/a sem tudi takrat, ko sem se učil/a za matematični test.

Zelo pogosto / pogosto / srednje pogosto / redko / nikoli

14. Vznemirjen/a postanem, če ne znam rešiti določene naloge pri matematiki.

Zelo pogosto / pogosto / srednje pogosto / redko / nikoli

15. V preteklem šolskem letu sem že doživel/a kakšen neuspeh pri matematiki.

Zelo pogosto / pogosto / srednje pogosto / redko / nikoli

16. Počutim se nemočen/na ob reševanju matematičnih problemov.

Zelo pogosto / pogosto / srednje pogosto / redko / nikoli

17. Napet/a sem, ko delam matematično domačo nalogo.

Zelo pogosto / pogosto / srednje pogosto / redko / nikoli