



Ime in priimek avtorja Alenka Lipovec
Institucija Pedagoška fakulteta Maribor

Naslov gradiva ČETVERČKI

Strategija (metoda): toge transformacije v prostoru-rotacija

Starostna skupina, razred (ali letnik in vrsta SŠ): prvi dve triletji OŠ

Kompetence, ki se razvijajo:

- a) generične: sposobnost analize in organizacije podatkov, sposobnost interpretacije, sposobnost reševanja problemov, prenos teorije v prakso, uporaba matematičnih idej in tehnik, prilagajanje novim situacijam, sposobnost samostojnega in timskega dela, organiziranje in načrtovanje dela, medsebojna interakcija, varnost.
- b) predmetno-specifične: Razvoj strateškega razmišljanja reševanja problemov; razvoj reverzibilnega mišljenja.
- c) dodatne:

Umestitev v učni načrt/Nova vsebina: ure aktivnosti

Način evalvacije: evalvacije: longitudinalno tradicionalno šolsko znanje, odnos in prepričanja, ustvarjalnost.

Literatura

- Šavora, S. (1996). *Gradimo s kockami. V Prispevki k poučevanju matematike (Ur. Silva Kmetič), str. 101-107. Maribor: Rotis.*

1. Praktični del

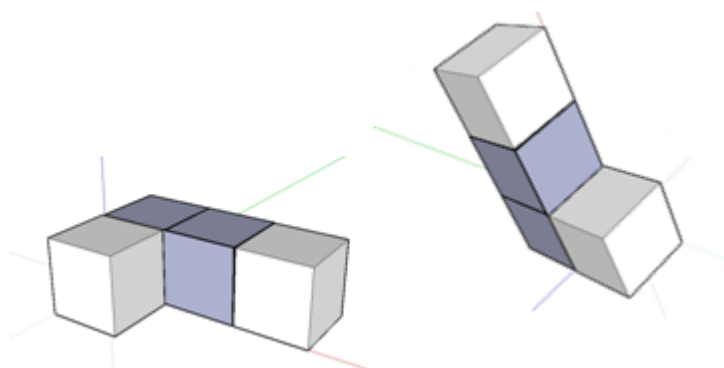
2.1 Navodila za učitelja

PRVO SREČANJE Aktivnost lahko vpeljemo s pogovorom o dvojčkih, trojčkih, četverčkih,... Uporabljamo kocke, ki jih je možno speti na vseh mejnih ploskvah. Kocke, s katerimi je možno graditi le stolpiče, za aktivnost niso uporabne (prim. slika1). Iščemo figure, ki lahko nastanejo tako, da spnemo 4 enotske kocke. Imenujemo jih četverčki.



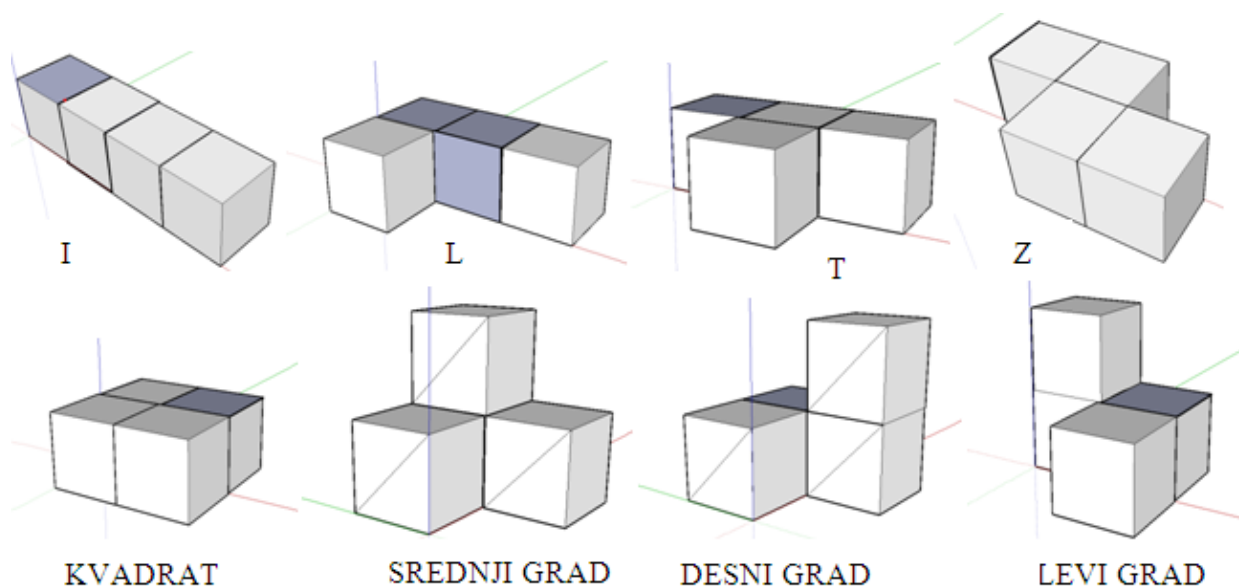
Slika 1: Kocke, ki jih je možno speti na vseh mejnih ploskvah (link kocke) in kocke, s katerimi je možno graditi le stolpiče.

Nastala telesa imenujemo četverčki. Veljajo naslednja pravila sestavljanja, ki izhajajo iz situacije same: uporabiti smemo natanko 4 kocke, kocki se morata stikati s celotnima ploskvama; četverčka sta različna, če pri nobeni rotaciji ne preideta drug v drugega (figuri na sliki 2 predstavljata enak četverček)



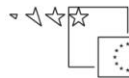
Slika 2: Enaka četverčka

REŠITEV NALOGE : Obstaja 8 različnih četverčkov, ki jih lahko poimenujemo kot I, L, T, Z, kvader, grad, desni grad in levi grad. Prikazani so na sliki 3.



Slika 3: Četverčki

NAVODILA ZA REŠEVANJE: Učenci delajo v skupinah po 4. Ena skupina potrebuje približno 50 link kock. Aktivnost poteka lažje, če učencem svetujemo naj bo četverček sestavljen iz istobarvnih kock, vsak četverček pa naj bo dodatno drugačne barve. Števila vseh možnih četverčkov ne izdamo. Ko učenec sestavi četverček, ga postavi na sredo mize, kamor postavljajo le "nove" primere. O tem, da je primer nov, se vsakič posebej prepričajo z



rotacijo. Navodil o tem, na kak način določamo različnost, ne dajajmo vnaprej, počakajmo, da učenci sami oblikujejo vprašanje in podajo rešitev. Običajno učenci sestavijo prvih 5 četverčkov (I, L, T, Z in kvader), ki so "ploščati" in mislijo, da so izčrpali vse možnosti. Spodbudimo jih, da je možnosti še več. Če ne pomaga, sestavimo tri link kocke v obliki črke V in vprašamo kam bi lahko postavili zadnjo, četrto kockico. Posebej zanimiva sta 7. in 8. četverček. O njuni neenakosti se naj učenci prepričajo sami.

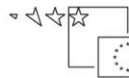
DRUGO SREČANJE

Najprej je potrebno četverčke znova sestaviti. Naloga se glasi: Iz četverčkov zgradite kocko.

NAVODILA ZA REŠEVANJE: Ne dajajte natančnejših navodil, učenci naj s poskušanjem ugotavljajo, kako veliko kocko lahko zgradijo. Ena izmed prvih ugotovitev bo verjetno, da je četverček, poimenovan I neuporaben. Ko učenci to ugotovijo, se skupaj pogovorimo, zakaj je temu tako in četverček odstranimo. V tem trenutku že vemo, da bo kocka imela dolžino, širino in višino 3 kocke. Učencem dovolimo, da sestavljajo naprej. Čeprav sestavijo kocko, iz katere "štrli" 28. kocka, pustimo, da nadaljujejo s sestavljanjem. Naslednja ugotovitev bo, da je 1 kocka preveč. Pogovorimo se o tem, da je v sedmih četverčkih 28 kockic, za $3 \times 3 \times 3$ kocko pa jih potrebujemo le 27. Povemo, da bomo odstranili eno izmed kockic četverčka, poimenovanega "kvader". Iz preostalih šestih četverčkov in ostalega trojčka lahko sestavimo kocko.

TRETJE SREČANJE

V uvodu v tretje srečanje še enkrat sestavimo kocko. V zaključku srečanja pišemo esej o dogajanju. Ker imajo učenci že nekaj izkušenj z zapisovanjem matematičnega mišljenja, poskušamo zapise nekoliko strukturirati. V zapisu naj bodo torej vključeni naslednji elementi: vsi koraki reševanja; razlogi za izvedbo koraka; slike in potrebni diagrami.



NAVODILA ZA REŠEVANJE: Skupaj z učenci frontalno določite korake reševanja. Učenci napišejo svoje osnutke. Voden o vsak učenec zase preveri, ali je vključil vse zahtevane elemente. Nato še v heterogenih skupinah s po tremi člani preverjajo, ali so upoštevani vsi elementi (slika, račun in razlaga reševanja). Najboljši v skupini preverja za zapise celotne skupine: ali je razlaga dovolj dobra, ostala preverjata ali sta vključena tudi druga dva elementa.

Končni zapis je lahko npr. takšen (verjetno bo zapis v 1. osebi):

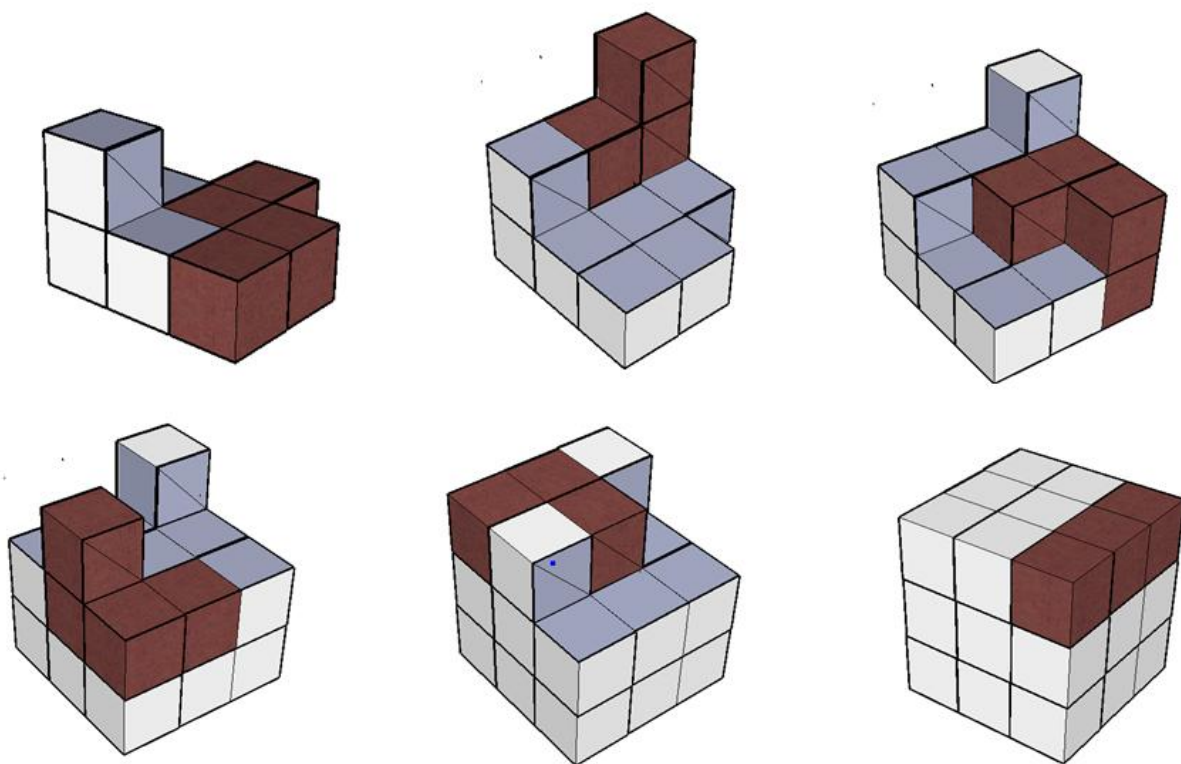
- 1) Četverčki I, L, T, Z, kvader; slika (upoštevajmo, da so učenci pri skiciranju še nespretni); našli smo jih s poskušanjem in sestavljanjem link kock;
- 2) Četverčki grad, levi grad in desni grad; slika; razen »ploščatih« obstajajo še drugi četverčki, najdemo jih tako, da na L trojček dodamo 4. kocko.
- 3) Našli smo 8 četverčkov.
- 4) Sestavljamo kocko - četverček I je prevelik.

S poskušanjem ugotovimo, da četverček I ne sodi v kocko. Računamo: 8 četverčkov, v vsakem so 4 kocke, skupaj imamo $8 \cdot 4 = 32$ enotskih kock. Za kocko s stranico dolgo 4 enote potrebujemo $4 \cdot 4 \cdot 4 = 64$ kock: Ker imamo le 32 kock, bomo izdelovali kocko, s stranico dolgo 3. Zato četverček I ne bo uporaben in ga odstranimo iz zbirke.

- 5) Sestavljamo kocko - ena kocka je preveč
S poskušanjem ugotovimo, da nam ena enotska kocka »štrli« ven. Če bi izdelovali kocko s stranico dolgo 3, potrebujemo le $3 \cdot 3 \cdot 3 = 27$ kock. Sklenemo, da je potrebno eno kocko odstraniti- Po navodilu učiteljice odstranimo eno izmed kockic v četverčku, imenovanem kvader.

- 6) Sestavimo kocko

Kocko sestavimo tako, da najprej postavimo skupaj četverčka imenovana Z in srednji grad, kot vidimo na sliki. Nato dodamo četverček T levo zadaj in četverček levi grad desno. V nadaljevanju dodamo spredaj desni grad ter levo spredaj trojček. Zaključimo s četverčkom L.



2.2 Navodila za učence

PRVO SREČANJE

Pred vami so enotske kocke. Iz njih boste sestavljali četverčke. Telo je četverček, če je sestavljeno iz natanko 4 enotskih kock, ki se držijo skupaj. Iščemo čim več različnih četverčkov.

DRUGO SREČANJE

Najprej sestavite vseh 8 četverčkov. Pomagajte si s sliko. Iz njih zgradite kocko.

TRETJE SREČANJE

Sestavite kocko. Pomagajte si s sliko. Zapišite, kako ste razmišljali. V zapis vključite korake reševanja; razlago razmisleka v koraku; slike in potrebne račune.



Delovni listi za učence oz. gradivo

