

Ugotavljanje modela za višino človeka glede na velikost čevljev¹

Jerneja Bone, Zavod RS za šolstvo

Modeliranje je dejavnost, s katero se učenci posredno srečujejo v življenju, neposredno pa se z njo seznani-jo pri pouku. Ob reševanju problemov z modeliranjem učenci prepletajo matematično znanje z veščinami, ki jim pridejo prav v ostalih okoliščinah in tudi pri drugih predmetih (zbiranje podatkov, iskanje virov, siste-matično beleženje, prevajanje vsakdanje situacije v matematično okolje ...).

Iskanje primerov iz vsakdanjega življenja, ki so primerni za modeliranje, ni enostavno. Lažje je, da v razredu, pri pouku, uporabimo primer, ki ga je že nekdo preizkusil. Zato smo pri izvedbi dejavnosti z učiteljicama izhajali iz primera, ki smo ga našli v strokovnem prispevku, in ga pripravili za učence, hkrati pa smo stremeli k temu, da je primer primeren za različne razrede, za učence z različnim matematičnim predznanjem.

Pri izvedbi iste dejavnosti v različnih razredih (od 6. do 9. razreda) smo želeli ugotoviti, kakšne načine in poti reševanja problema bodo poiskali učenci. Predvideli smo, da bodo dejavnost izvedli v eni šolski uri, možnost pa je, da se dejavnost s predstavitvijo rešitev in konstruktivno razpravo izvede v dveh strnjenih šolskih urah.

Z dejavnostjo smo sledili naslednjim vsebinskim in procesnim ciljem.

Učenec:

- opredeli matematični problem v dani realni situaciji,
- poišče potrebne podatke, razložiti dogajanje v problemu, napovedati druga dogajanja,
- predstavi problemsko situacijo,
- predstavi način reševanja,
- s svojimi besedami opiše model,
- preizkuša model v podobni situaciji.

Učenci lahko uporabljajo pri reševanju žepno računalno oz. drugo digitalno tehnologijo (računalnik), upora-bijo lahko milimetrski papir, različne merilne inštrumente ali iščejo relevantne podatke po spletnih in dru-gih virih, kjer jih opozorimo na navajanje uporabljenih virov. Za reševanje problema uporabi matematično znanje, ki ga je pridobil, npr. računanje z decimalnimi števili, razmerja, pretvarjanje količin (dolžina).

Z dejavnostjo smo stremeli k razvijanju drugega gradnika matematične pismenosti (MP 2).

2.2 obravnava situacije z matematičnim modeliranjem.

Bolj smo se posvetili razvijanju naslednjih podgradnikov in njihovih opisnikov:

2.2 obravnava situacije z matematičnim modeliranjem

2.2.1 prenese situacijo v matematični kontekst

- a) prepozna, da bo dano situacijo lahko matematično modeliral
- b) opiše življenjski problem (npr. osebni, družbeni, strokovni) v matematičnem jeziku
- c) prepozna količine, matematične pojme in odnose v obravnavani situaciji in odloča o njihovi relevantnosti
- e) predstavi situacijo z matematičnimi sredstvi in oblikuje problemska vprašanja v matematičnem kontekstu

¹ Članek je prirejen po prispevku: Bone, J. in Starčič, T. (2022). Ugotavljanje modela za višino človeka glede na velikost čevljev. V Suban, M. in Rupnik Vec, T. (ur.) *Kritično mišljenje pri naravoslovju in matematiki. Priročnik za strokovne delavce v vrtcih in šolah*. Ljubljana: ZRSŠ. Dostopno na: www.zrss.si/pdf/Kriticno_misljenje_prirocnik.pdf

2.2.2 oblikuje matematične modele za dano situacijo

- pri načrtovanju modela opredeli spremenljivke, formulira predpostavke in navede omejitve modela
- izbere ustrezno vrsto modela (empirični, simulacijski, teoretični, algoritmični itd.) glede na dano situacijo
- prepozna in zapiše odnose med izbranimi spremenljivkami oziroma predlaga matematično strukturo za dano situacijo (npr. funkcijski predpis, graf, linearna enačba, sistem linearnih enačb, diagram, preglednica, geometrijski objekt, slika, opisno ali kako drugače)
- pri izdelavi modela uporablja ustrezna matematična in tehnološka orodja

2.2.3 uporablja matematične modele

- opiše dane in lastne modele z različnimi matematičnimi reprezentacijami
- uporablja dane in lastne modele
- razloži model in upošteva značilnosti konteksta (ustrezne enote, natančnost, zaokroževanje)
- pri uporabi modela se poslužuje tehnoloških orodij (računalo, računalniške preglednice, razni programi, spletne aplikacije itd.)
- interpretira matematične rešitve (izračune, dobljene z modelom) v kontekstu

2.2.4 vrednoti matematične modele

- obravnava ustreznost (smiselnost, pravilnost, natančnost) modela v različnih okoliščinah (npr. obravnava mej, obravnava predpostavk, zanemarenih količin)
- primerja različne modele (npr. glede na točnost, obseg uporabnosti, zahtevnost uporabe)

Avtorica: Jerneja Bone	Vzgojno-izobraževalni zavod: OŠ Danila Lokarja Ajdovščina	Področje predmet: MATEMATIKA	Razred: 7., 8. in 9. razred
Učni sklop: Matematični problemi in problemi z življenjskimi situacijami			Trajanje: 1–2 šolski uri
Naslov dejavnosti: Ugotavljanje modela za višino človeka glede na velikost čevljev			
Vključeni (pod)gradniki MP: MP 2.2 Obravnava situacije z matematičnim modeliranjem			
Operativni cilji dejavnosti: Učenci znajo: • opredeliti matematični problem v dani realni situaciji • poiskati potrebne podatke, razložiti dogajanje v problemu, napovedati druga dogajanja • predstaviti problemsko situacijo • predstaviti način reševanja • s svojimi besedami opisati model • preizkušati model v podobni situaciji			

Aktivnost učencev	Podgradnik MP	Vloga učitelja	Pričakovani rezultati/dokazila
Učenci so razdeljeni v heterogene skupine po 3 ali 4 člane. Razgovor o temi: velikost čevljev Učenci opišejo, kaj vedo o velikosti čevljev – dolžini stopala.	MP 2.2.1 a), b), c)	Učitelj vodi razgovor o velikosti čevljev: Katero velikost čevljev ima Luka Dončić? Kolikšna je dolžina vašega stopala?	Zapisi, kaj že vedo o velikosti čevljev (na učnih listih).
Realistična situacija Po Guinnessovi knjigi rekordov (2002) so največji čevlji dolgi 5,29 m in široki 2,37 m. Učenci zastavljajo vprašanja. (<i>Kaj nas zanima?</i>) Izbor ključnega vprašanja. Približno kako visok bi bil velikan, ki bi obul te čevlje?	MP 2.2.1 e)	Učitelj spodbudi učence, da razmišljajo o možnih vprašanjih, ki jih to dejstvo predstavlja.	Zapisi vprašanj na tablo.
Oblikovanje modela in njegova uporaba na velikanovih čevljih Oblikujejo predpostavke. Učenci iz predpostavk sklepajo na potrebne podatke. Poiščejo podatke, ki jih potrebujejo za reševanje problema. Učenci iščejo in zapisujejo možne rešitve. Svoja razmišljanja rišejo, pišejo, računajo. Predstavijo rešitev.	MP 2.2.2 a), b), c), d) MP 2.2.3 b), c), d)	Učitelj usmerja/podpira učence. Če učenci izrazijo, da potrebujejo določen pripomoček, jim ga da. Vodi pogovor o predstavljenih modelih.	Opisujejo situacijo, predlagajo možne rešitve. Zapisi na učne liste. Predstavitve modelov – rešitev (zapisi na folije piši-briši).
Interpretacija modela Pri katerih modelih smo dobili podobne velikosti velikana? V čem so si modeli podobni, v čem različni? Ali so modeli uporabni/prenosljivi? Kje? Kako?	MP 2.2.4 a), d)	Učitelj vodi pogovor.	Zapisi modelov – rešitev.

Aktivnost učencev	Podgradnik NP	Vloga učitelja	Pričakovani rezultati/dokazila
Refleksija Učenci odgovorijo v povedih na zastavljena vprašanja na delovnih listih.	MP 1.3 c)	Učencem razdeli učne liste in jim pojasni, kaj od njih pričakuje. Učitelj učencem poda povratno informacijo o znanju.	Zapisi na učnih listih.

Opomnik in dodatni napotki za izvedbo dejavnosti:

Pripravljeni računalniki/tablice s povezavo na splet.

Priprava žepnih računal.

Priprava milimetrskega papirja, karo papirja.

Priprava različnih metrov.

Viri:

Viryent, A. (2017). Največji čevlji na svetu. Dostopno na: <https://viryent.com/blog-sl/najvecji-cevlji-na-svetu/>.

World's Largest Shoes. Dostopno na: <https://www.atlasobscura.com/places/world-s-largest-shoes>.

Blum, W., Ferri, R. B. (2009). Mathematical Modelling: Can It Be Taught And Learnt?. *Journal of Mathematical Modelling and Application*, 1 (1), 45–58.

Sirnik, M., Vršič, V., Magajna, Z., Hodnik, T., Stopar, N., Pustavrh, S., Vreš, S., Kretič Mamič, V., Ternar, V., Angelov Troha, K., Zadel, V., Lipovec, A., Žakelj, A., Klemenčič, E., Fras Bero, F. (2022). Matematična pismenost. Opredelitev in gradniki. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo. https://www.zrss.si/pdf/Matematicna_pismenost_gradniki.pdf

Največji čevlji

V Športnem centru v Marikini na Filipinih imajo shranjen največji par čevljev na svetu. Po Guinnessovi knjigi rekordov (2002) so dolgi 5,29 m in široki 2,37 m.

Približno kako visok bi bil velikan, ki bi lahko obul te čevlje?

Pri reševanju naloge lahko uporabite žepno računalno in računalnik s povezavo na splet. Če boste potrebovali še kakšne druge pripomočke, vprašajte učiteljico. Zapisujte vse korake reševanja.

Pojasnite potek reševanja oz. rešitev, ki jo boste predstavili.



Refleksija po reševanju:

1. Kakšna se ti je zdela naloga?
2. Kaj ti je uspelo (dobro šlo) pri reševanju naloge?
3. Kaj ti je bilo pri reševanju naloge najtežje, kje si imel največ težav?
4. Ali si še želiš reševati podobne naloge? Zakaj?
5. Katero matematično znanje si uporabil pri reševanju naloge?

Evalvacija, refleksija učiteljice

Naloga je primerna za uvajanje učencev v reševanje tovrstnih problemov – modeliranja. Ker učenci niso imeli izkušenj z reševanjem tovrstnih nalog, smo se na začetku pogovorili o dolžini stopal, velikosti čevlja in jim takoj predstavili nalogo oz. vprašanje. V naslednjih izvedbah jim ne bomo takoj ponudili tablic, ampak bomo pustili, da sami izrazijo potrebo po določenih pripomočkih, ki jim bodo vidni na mizi v učilnici.

Učenci so takoj začeli iskati po spletu, iskanje ni bilo usmerjeno.

Refleksija učencev

Učenci so zapisali, da se jim je zdela naloga zanimiva; da so delali v skupini in z računalniki.

Zabavna in drugačna, saj si moral razmišljati ven iz okvirja in ni samoumevno kakšen bo odgovor.

Dobro so se ocenili pri iskanju začetnih podatkih.

1. Kaj ti je uspelo (dobro šlo) pri reševanju naloge?

Iskanje podatkov in delo v skupini.

Težko jim je bilo, kako začeti reševati nalogo.

Zapisali so, da so pri reševanju uporabili (različni učenci so različno zapisali): množenje, premo sorazmerje, križni račun, seštevanje in odštevanje, pretvarjanje enot.

2. Kaj ti je uspelo (dobro šlo) pri reševanju naloge?

Ugotovili smo, da telo ni sorazmerno s stopalom.

Priloženi dokazi, izdelki učencev

1. skupina

Skupina je na spletu našla podatek, da ima 250 cm visok človek stopalo dolgo 38 cm. Izračunali so količnik med višino človeka in dolžino stopala. Dobljeni količnik so potem pomnožili z dolžino velikanovega čevlja in dobili velikost velikana.

Učenci si niso shranili spletne strani, kjer so podatek o velikosti človeka (250 cm) dobili. Opomnili smo jih na delo z viri.

1. SKUPINA

$$250 \text{ cm} : 13,93 = 3482 \text{ cm}$$

$$38 \text{ cm} \cdot 13,93 = 529 \text{ cm}$$

velikost = 250 cm
 št. noge = 38 cm
 povprečna dolžina stopala ene osebe = 34,8 cm

2. skupina

Učenci so izmerili višino enega od sošolcev in dolžino njegovega stopala. Količnik, ki so ga dobili, so pomnožili z dolžino velikanovega čevlja. Dobili so podoben rezultat kot prva skupina.

Preverili so svoj model tako, da so izmerili višino drugega sošolca in dolžino njegovega stopala, in dobili so enak količnik. Ko pa so to storili pri tretjem sošolcu, količnik ni bil enak.

Presenečeni so bili, da rešitev ni enolična.

2. SKUPINA

TEV SOŠOLCA: 170 cm
 A: 181 cm

$$27 = 6,4$$

$$5,29 = 354$$

velikost velikana je 4 m

št stopala ni enako v enakem
 je v višino osebe, zato ni enolično

3. skupina

Skupina je na spletu našla podatek, da bi bil tak velikan velik 40 metrov (niso si shranili spletnega mesta – opozorilo na delo z viri). Potem pa so hoteli iz rešitve sklepati na pot reševanja.

Na spletu so potem našli podatek, da je pri obutvi s številko 40 stopalo dolgo 25,5 cm. Nato so izračunali, kolikšna bi bila številka čevlja velikana. Tu se jim je reševanje v času, ki jim je bilo namenjeno, ustavilo.

3. SKUPINA

velikost: 52,5 cm
 dolžina: 23,7 cm

$$40 \times \frac{25,5}{52,5} = 829,8$$

← št. obutve

na spletu našli: velikost velikana 40 m