

Primer uporabe matematičnih modelov: Človekova poraba energije

Application of Mathematical Model for Human Energy Expenditure

dr. Nik Stopar, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo

Izvleček

V članku je predstavljen primer matematičnega modeliranja v srednji šoli, ki ga lahko prilagodimo za izvedbo v zaključnih razredih osnovne šole. Primer je bil pripravljen in predstavljen v projektu NA-MA POTI.

Ključne besede: modeliranje, matematična pismenost, projekt NA-MA POTI

Abstract

This article provides an example of a secondary school modelling exercise that can be adapted for use in the final years of primary school. It was created and presented as part of the NA-MA POTI project.

Keywords: modelling, mathematical literacy, NA-MA POTI project

Opisana dejavnost *Človekova poraba energije* je bila zapisana in predstavljena na izobraževanjih za učitelje v projektu NA-MA POTI (Naravoslovna in matematična pismenost: spodbujanje kritičnega mišljenja in reševanja problemov).

Pri dejavnosti je bil poudarek na uporabi že izdelanih matematičnih modelov, zato prednostno med gradniki matematične pismenosti (Sirnik in ostali, 2022) razvijamo:

2.2 obravnava situacije z matematičnim modeliranjem

2.2.3 uporablja matematične modele

2.2.4 vrednoti matematične modele

Dejavnost je glede na učni načrt za matematiko v srednješolskih programih umeščena v tematski sklop *Algebrski izrazi, enačbe in neenačbe* in predlagamo njeno izvedbo v 1. letniku.

Pri izvedbi dejavnosti dijaki uresničujejo naslednje vsebinske cilje:

- uporabljajo linearne enačbe oz. algebrske izraze,
- modelirajo preproste probleme iz vsakdanjega življenja.

Poleg vsebinskih ciljev razvijamo tudi pomembne *procesne* cilje. Dijaki:

- utemeljujejo ugotovitve pri posameznih podvprašanjih,
- ustno in pisno se izražajo pri zapisovanju in utemeljevanju svojih ugotovitev,
- kritično razmišljajo pri odločanju o ustreznosti modelov in dejavnikih.

Dejavnost bi lahko povezali z izračunom indeksa telesne mase. Dijaki lahko pri tem:

- v različnih virih poiščejo definicijo tega strokovnega termina,
- zapišejo algebrski izraz,
- tabelirajo in izračunajo nekaj vrednosti,
- interpretirajo rešitve v kontekstu glede na zdravstveno stroko,
- lahko bi uporabili/izdelali računalno, ki izračuna indeks telesne mase,
- poiščejo grafične prikaze za izračun indeksa telesne mase, ki jih uporablja stroka, in jih interpretirajo.

Dejavnosti Izračun indeksa telesne mase in Človekova poraba energije predlagamo za izvedbo tudi v osnovni šoli, kjer imamo med cilji učnega načrta v 8. razredu med drugim zapisano: *k besedilu sestavijo algebrski izraz, ga tabelirajo in narišejo ustrezen graf*. Avtentičnih situacij, po katerih bi učenci v osnovni šoli postavili algebrski izraz, je zagotovo v naših učbeniških gradivih premalo. Pri tem situacijo ustrezno prilagodimo učencem.

Vira

Dišič, M. (2013). *Metode hujšanja in spreminjanja telesne sestave*, diplomsko delo. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, Ljubljana. <https://www.fsp.uni-lj.si/cobiss/diplome/Diploma22090034DisicMitja.pdf>

Sirnik, M. idr. (2022). *Matematična pismenost: opredelitev in gradniki*. Zavod RS za šolstvo.

https://www.zrss.si/pdf/Matematicka_pismenost_gradniki.pdf

Človekova poraba energije

Na človekovo dnevno porabo energije vpliva več različnih dejavnikov, in sicer:

- spol (SP)
- starost (S), merjena v letih
- telesna temperatura (TEM), merjena v stopinjah Celzija
- psihološki stres (PS)
- hormoni (H)
- telesna višina (TV), merjena v centimetrih
- telesna masa (TM), merjena v kilogramih
- telesna aktivnost (A)

Za določanje bazalnega metabolizma (BM), tj. minimalne potrebne energije (merjene v kilokalorijah/dan) za vzdrževanje osnovnih celičnih funkcij v stanju mirovanja, se uporabljajo trije različni modeli:

Harris-Benedictove enačbe:

Moški: $BM = 66,5 + 13,7 \cdot TM + 5,0 \cdot TV - 6,8 \cdot S$

Ženske: $BM = 655,1 + 9,56 \cdot TM + 1,85 \cdot TV - 4,7 \cdot S$

Owenove enačbe:

Moški: $BM = 879 + 10,2 \cdot TM$

Ženske: $BM = 795 + 7,2 \cdot TM$

Miffinove enačbe:

Moški: $BM = 5 + 10 \cdot TM + 6,25 \cdot TV - 5 \cdot S$

Ženske: $BM = -161 + 10 \cdot TM + 6,25 \cdot TV - 5 \cdot S$

a) Izračunajte svoj BM po vseh treh modelih in primerjajte rezultate. Kaj ste ugotovili?

b) Poiščite čim več skupnih lastnosti vseh treh modelov. Po čem se modeli razlikujejo?

c) Nekaterih dejavnikov modeli ne upoštevajo. Za posamezen dejavnik podajte vsaj en možen razlog, zakaj ga posamezni model ne upošteva.

d) Kaj se dogaja z BM pri Harris-Benedictovem modelu, ko se staramo?

Podkrepite svoje razmišljanje (predlog: uporabite Excel in naredite simulacijo).

e) Pod kakšnimi predpostavkami je izpeljan Miffinov model in pod kakšnimi Owenov model?

f) Ali so modeli primerni za ugotavljanje bazalnega metabolizma novorojenčkov? Utemeljite svoj odgovor. Pri zapisu utemeljitve uporabite predpostavke, ki ste jih navedli v prejšnjem odgovoru.
