

Računamo gostoto človeka

Magda Pipenbaher
Osnovna šola Franca Lešnika-Vuka Slivnica pri Mariboru

Povzetek

Kako nadgraditi pouk nadarjenim učencem in v njih spodbuditi razmišljanje ter zanimanje za iskanje potrebnih ter zadostnih podatkov, vključiti medpredmetno povezavo, z uporabo že pridobljenega znanja iz različnih področij pridobiti s preiskovanjem nove rezultate, nova spoznanja? Nadarjeni učenci 9. razredov so samostojno raziskali ter izračunali približek gostote človeškega telesa. Nadarjenim učencem 7. razredov pa je to uspelo z navodili in s smernicami.

V skupinah so učenci, ki imajo dobro razvito miselno-spoznavalno področje, učno-storilnostno področje, dobro motivacijo in so močni na socialno-čustvenem področju.

Ključne besede: medpredmetna povezava, valj in krogla, gostota človeškega telesa

Accounting the humanity

Abstract

How can we make classes more interesting for talented students to stimulate their thinking and interest that would incite them to look for the necessary and sufficient information, include cross-curricular connections and use the knowledge they have already gained in different other areas in researching and acquiring new results and new findings? The gifted ninth graders independently studied and calculated the average density of the human body, while the gifted seventh graders accomplished the same with instructions and guidance.

The groups included students with well-developed mental cognitive processes, learning-performance processes, good motivation and social-emotional learning.

Keywords: cross-curricular connection, cylinder and sphere, density of the human body

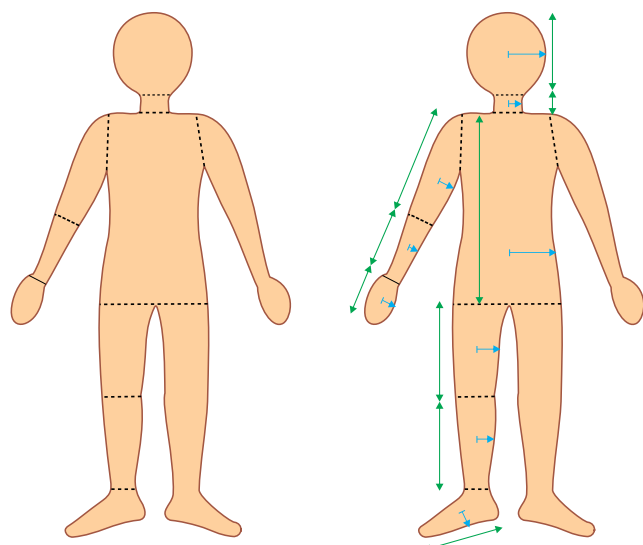
Raziskovanje učencev 9. razreda

Opazovanje

Z opazovanjem svojega telesa so učenci 9. razredov sklepali, da so posamezni deli naših teles podobni valju in glava krogli. Da lahko izračunajo gostoto telesa, morajo izračunati prostornino telesa in telesu stehitati maso. Shemo človeškega telesa (Augarde, 2009) je bilo treba razdeliti na geometrijska telesa, katerih prostornino znajo izračunati, zato so shemo razdelili na kroglo in valj. Svoje ugotovitve so zapisali v obliki, kot je prikazano v preglednici 1.

Preglednica 1: Preglednica delov telesa in njihovo števila.

Oštevilčeni del telesa	Del telesa	Število delov telesa
1.	glava	1
2.	vrat	1
3.	trup	1
4.	nadlahet	2
5.	podlahet	2
6.	dlan	2
7.	pest	2
8.	stegno	2
9.	meča	2
10.	stopalo	2



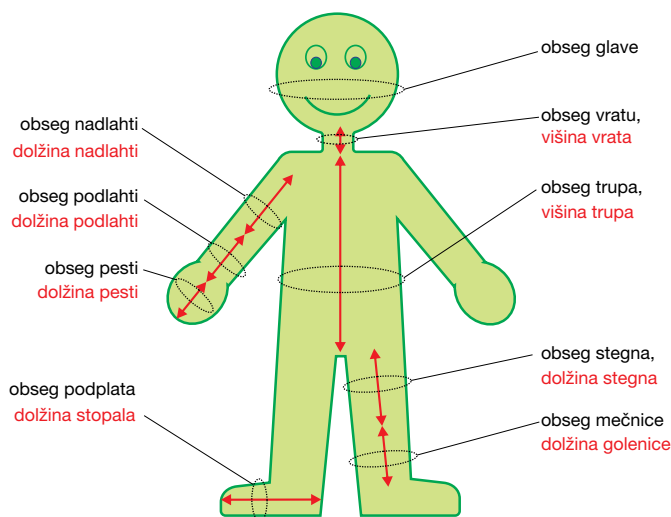
Slika 1: Človeško telo.

Meritve

Na osnovi sheme – delitev človeškega telesa, so učenci izpolnili preglednico 2 z meritvami in izračunom prostornine posameznega dela telesa. Merili so s šiviljskim metrom.

Izračun

Potrebna je bila še masa učenca, na katerem so opravili meritve. Masa učenca je 42,2 kg in prostornina 43 dm³. Sledil je izračun gostote telesa $0,98 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$, ki je presenetljivo dober približek gostote človeškega telesa.



Slika 2: Shema – delitev človeškega telesa.

Raziskovanje učencev 7. razreda

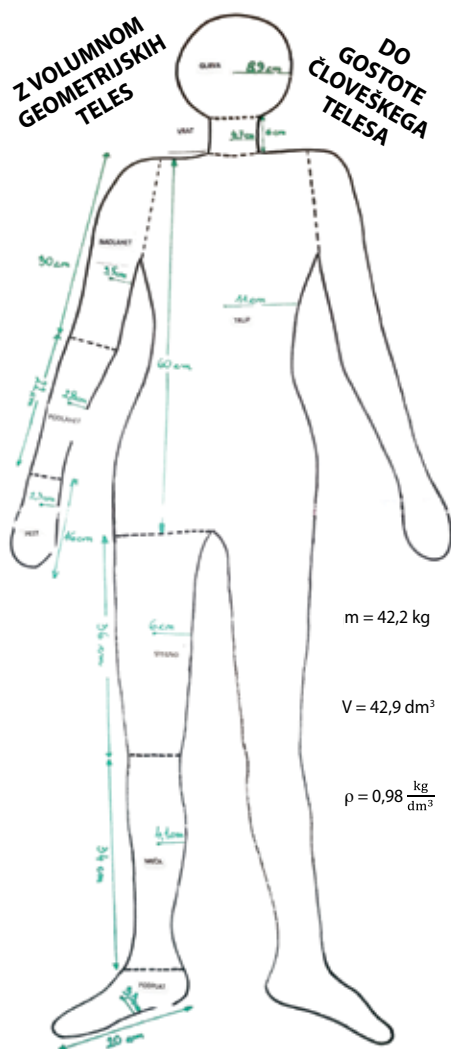
Nadarjeni učenci 7. razredov so z ustreznimi pisnimi navodili in s preprosto uvodno razlago v literaturi (Vorderman, 2014) poiskali potreben obrazec za prostornino valja ($V = \pi r^2 v$), prostornino krogle ($V = \frac{4\pi r^3}{3}$), obseg kroga ($o = 2\pi r$), konstanto ($\pi = 3,14$), obrazec za izračun gostote ($\rho = \frac{m}{V} (\frac{\text{kg}}{\text{dm}^3})$). V pomoč so dobili slike številka 1 in 2 ter prazni preglednici 1 in 2. Računali so s kalkulatorjem in zaokrožili rezultat na dve decimalni mesti. Tudi sedmošolci so prišli do dobrega približka gostote človeškega telesa, to je $1,05 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$ (Johnson, 1996).

Učenci so izdelali plakat v merilu 1 : 1. Na papir so obrisali telo učenca, pri katerem so potekale vse meritve obsegov delov telesa. Na osnovi meritev so naredili zloženke z imenom dela telesa, meritvami in izračunanimi prostorninami, ki so jih prilepili na plakat na ustrezen del telesa.

Preglednica 2: Meritve in izračuni prostornine posameznega dela telesa.

Oštevilčeni del telesa	Del telesa	Število delov telesa	Obseg (o) [cm]	Višina (v) [cm]	Polmer ($r = \frac{o}{2\pi}$) [cm]	Prostornina [cm ³]
1.	glava	1	56,0	6	8,9	2951,5
2.	vrat	1	29,5	/	4,7	416,2
3.	trup	1	69,0	60	11,0	22796,4
4.	nadlahet	2	2,0	30	3,5	2308
5.	podlahet	2	17,5	22	2,8	1083,2
7.	pest	2	14,5	16	2,3	332,2
8.	stegno	2	38,0	36	6,0	8138,8
9.	golenica	2	26,0	34	4,1	3589,2
10.	stopalo	2	21,0	20	3,3	1367,8
	SKUPAJ	/	/	/	/	42983,3

GOSTOTA TELESA



$$m = 42,2 \text{ kg}$$

$$V = 42,9 \text{ dm}^3$$

$$\rho = 0,98 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$$

MERILO 1 : 1

Slika 3: Gostota telesa.

Skupni pogovor z učenci 7. in 9. razreda

Sledil je pogovor z obema skupinama učencev. Zastavila sem jim vprašanje, ali bi lahko gostoto človeškega telesa izračunali še na kateri drug način. Med nadarjenimi učenci se je vnela debata in s skupnimi idejami so devetošolci ugotovili, da obstaja še druga možnost, ki bi zahtevala bistveno manj računanja. Stehtati bi morali učenca in mu izmeriti prostornino tako, da bi se potopil v posodo, napolnjeno z vodo, v kateri je prostornina vode znana. Dvig vode v posodi bi predstavljal prostornino učenca. Imeli bi dva podatka, potrebna za izračun gostote človeškega telesa. Tega v učilnici, žal, ni bilo mogoče izvesti.

Zaključek

Z dvema skupinama učencev z različnim predznanjem smo preiskavo uspešno izvedli in realizirali zastavljene cilje. Devetošolci so samostojno poiskali ustrezne podatke, formule, narisali sheme, tabele, izmerili in izračunali gostoto, medtem ko so učenci sedmih razredov potrebovali pri celotnem procesu pridobivanja podatkov vse do realizacije zastavljenega cilja nekoliko več razlage, smernic in napotkov.

Viri in literatura

Augarde, Steve. (2009). *Leonardo da Vinci*. Murska Sobotna: Pomurska založba.

Johnson, Keith. (1996). *Fizika: razlage fizikalnih pojavov*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.

Stockley, Corinne. (2015). *Slikovni priročnik*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.

Vorderman, Carol idr. (2014). *Matematika: po korakih do odličnega znanja*. Ljubljana: Mladinska knjiga.