

Različni primeri dejavnosti pri pouku matematike

Jožica Okorn
Osnovna šola Vrhovci, Ljubljana

Izvleček

V prispevku predstavim moj pogled na poučevanje in nekaj primerov dejavnosti, ki jih naredijo učenci pri pouku. Pomembno se mi zdi, da učenci sami zbirajo podatke ter obdelujejo, predstavljajo realne podatke in rešitve. Pri tem poskušam razmišljati, kako vzporedno poučevati aritmetiko in geometrijo.

Ključne besede: obdelava podatkov, preiskovanje, verjetnost

Miscellaneous Mathematics Activities

Abstract

This paper outlines the author's perspective on teaching and provides several class activities. The article asserts that it is essential for students to gather, analyse and present factual data and solutions on their own. The author goes on to consider teaching arithmetic and geometry simultaneously.

Keywords: data collection, data processing, statistics.

Uvod

Ker poučujem matematiko, vam bom predstavila, kako se s postopnim doseganjem standardov znanja približujemo srednješolskemu nivoju obravnave podatkov – statistiki. Izhodišče je učni načrt. Predstavila vam bom standarde, ki nas usmerjajo k razvoju razumevanja podatkov, sistematičnega zbiranja, njihove analize in interpretacije. To dosežemo s tem, da učenci postopno osvajajo znanje aritmetike, algebre, geometrije. Vsa področja se prepletajo in dopolnjujejo. Vse tri veje matematike se povezujejo s cilji ostalih predmetov, ki se jih učenci učijo v šoli. Ta medpredmetna povezanost osmišlja naučeno. Lahko smo genialni na nekem področju, vendar če ne znamo teh sposobnosti prenesti na ostala področja življenja, imamo velik problem. V bistvu je jasno, da se pri tehniki, glasbi, likovni umetnosti, geografiji ... učimo matematike in obratno.

Tudi naloge v Nacionalnem preverjanju znanja so mi zelo pri srcu. O smislu in pomenu Nacionalnega preverjanja znanja se vijejo razprave in krešejo mnenja. Vendar o nalogah samih ni dvoma, kakovostne so, lepo sestavljene, upoštevajo didaktična načela, njihova težavnost se stopnjuje na pravi način. Preverjajo široko paleto standardov znanja.

Tudi o primernosti in namenih učbenikov in delovnih zvezkov imamo različna mnenja. Sama se nagibam k uporabi manj obsežnih gradiv, da z učenci lahko naredim kakšno uporabno raziskavo, poskus, ki ga kasneje analiziramo, povezujemo znanja z več področji, se ukvarjamo s primerjavo izkušenj iz življenja ...

Zopet poudarjam, da so učna gradiva dobra, odlična, vendar marsikdaj preobsežno zastavljena. V praksi ponujenega ne moremo v celoti izkoristiti. Vsaj pri poučevanju matematike je tako.

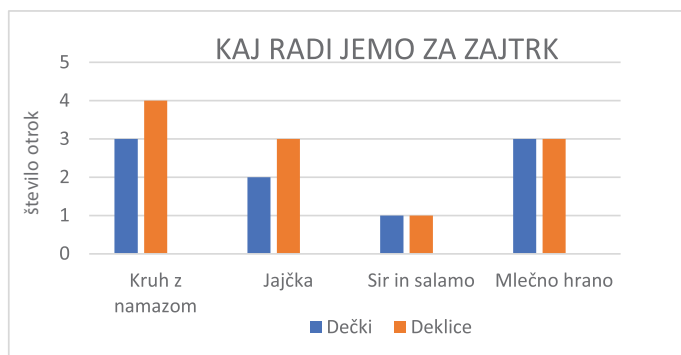
V drugem vzgojno-izobraževalnem obdobju so zapisani naslednji standardi znanja, ki jih lahko povezujemo z obdelavo podatkov:

- zbere, uredi in prikaže podatke v preglednici in s prikazi ter analizira podatke in rezultate (preiskava),
- raziše kombinatorično situacijo in prikaže vse možne izide,
- pri reševanju (besedilnih) problemov uporablja različne bralne strategije ter kritično razmišlja o potrebnih in zadostnih podatkih,
- reši matematične probleme in probleme iz vsakdanjega življenja.

Primer naloge

V razredu izvedemo hitro anketo. Učenci uživajo, če lahko povedo, kaj imajo radi. Radi prispevajo svoj delež k raziskavam. Radi so soudeleženi. Dobro je, da učenci rišejo prikaze različnih oblik in barv. Prikaze opremijo z legendo (Slika 1). Na podlagi ustvarjenega jim zastavimo različna vprašanja, od zelo preprostih do težjih.

V šestih razredih opažam, da učenci dobro berejo podatke z grafov in diagramov. Težje pa jim gre od rok risanje na podlagi izvedenih anket. S prostoročnim risanjem razvijajo občutek za



Slika 1: Primer diagrama v 6. razredu.

vzporednost, pravokotnost, za oblike in razporejanje podatkov. Nič hudega, če za nalogo porabimo več časa. Naša strpnost se obrestuje v naslednjih letih. S takimi nalogami vzgajamo natančnost, strpnost do sebe, voljo do dela.

Primeri preiskovalnih nalog v 6. razredu

Met vorteksa

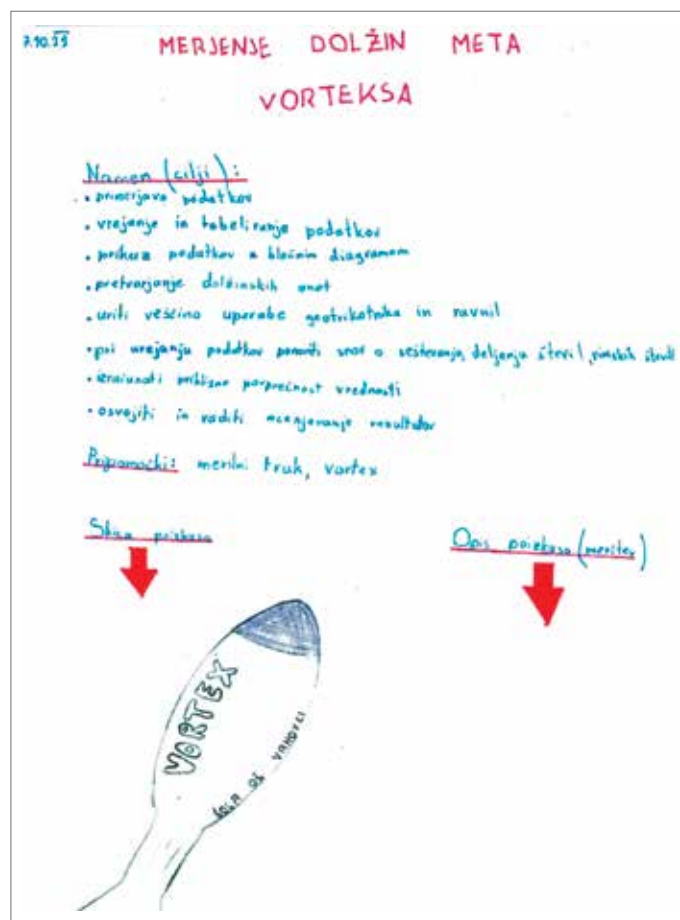
Pri pouku matematike sem se odločila, da bomo z učenci zadnjo uro v tednu namenili obravnavi in analizi konkretne meritve. Učitelj športne vzgoje je z dečki opravil meritve dolžin meta vorteksa. Fantje so metali vorteks z mesta in z zaletom. Z učenci smo skupaj v zvezek prostoročno zapisali uvod, sami so narisali tabelo za prepis podatkov. S to nalogo so utrjevali risanje vzporednic in pravokotnic, vadili natančnost pri prepisu podatkov, opazovali razlike v dolžinah metov, že analizirali, zakaj je tako. V uvodu so narisali sliko (Slika 2). S pomočjo učiteljice za slovenščino in angleščino so opisali nalogo. Prvič sem jim predstavila izračun povprečne vrednosti. Nato smo še načrtovali in analizirali prikaze (Slika 3 in 4).

S tako nalogo zajamemo veliko ciljev, ki jih uresničujemo pri pouku matematike, na primer:

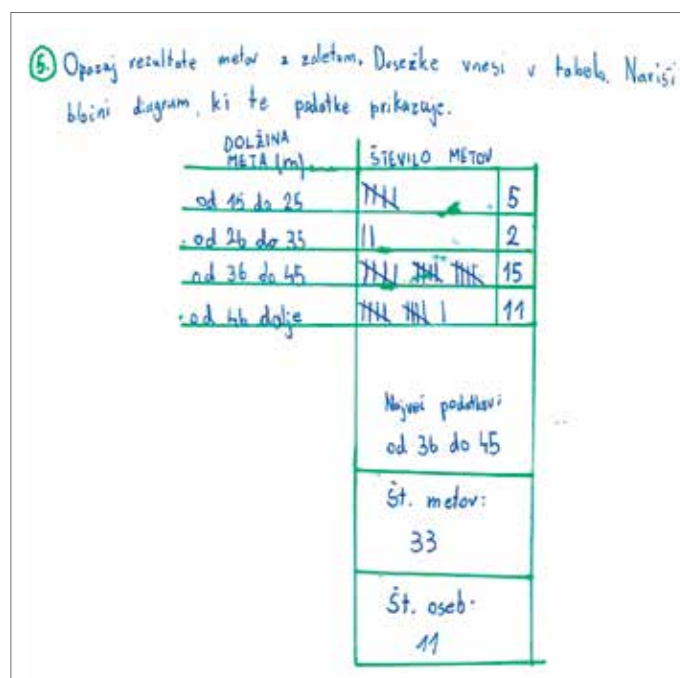
- sistematično zapišejo, štejejo in meritve ter jih smiselno vpišejo v preglednico,
- razporedijo izide meritev v smiselne skupine,
- opredelijo in utemeljijo kriterij urejanja podatkov,
- poznajo prednosti (linearno) urejenih podatkov pri delu s podatki,
- razporejajo podatke po enem ali dveh kriterijih (tudi številčnih),
- dane (zbrane) podatke smiselno uredijo v preglednico,
- iz prikaza preberejo podatke in jih interpretirajo,
- izberejo primeren prikaz za predstavitev podatkov,
- berejo odnose med podatki,
- rešijo problem, ki zahteva zbiranje in urejanje podatkov, njihovo predstavitev ter branje in interpretacijo,
- razvijajo kritičen odnos do interpretacije rezultatov.

Medpredmetno povezovanje vzpodbuja razmišljanje, povezovanje podatkov, naučeno uporabljamo na več področjih. Razvijamo socialnost, različne talente. Pouk postane zanimiv. Vsi, učenci in jaz, se vsako tako uro čudimo, kako hitro nam je minil čas. Pripomba, ki jo je zadnjo uro izrekla učenka, da je matematika postala zabavna, me je razveselila. Suhoparnost in enoličnost

smo preobrazili v razgibanost in zanimivost. Učitelji, ki sodelujemo, pomagamo drug drugemu. Vsi sodelujoči delamo za vse in imamo z enako količino vnesenega truda več rezultatov.



Slika 2: Met vorteksa. (Uršula Maček)



Slika 3: Izdelek učenca, 1. del.

NALOGE

① Izračunaj srednjo aritmetično vrednost vseh prvih metrov brez začetka.
OCENA: 35 m
RAČUN: $(31 + 33 + 30 + 31 + 32 + 34 + 37 + 38) : 8 =$
 $= (30 + 40 + 44 + 34) : 8 =$
 $= 148 : 8 = 18,5 \approx 19$
ODGOVOR: Srednja vrednost vseh prvih metrov je 19 m.

② Izračunaj srednjo aritmetično vrednost metrov prve osebe brez začetka.
RAČUN: $(37 + 36 + 36) : 3 = 109 : 3 = 36,33 \approx 36$
OCENA: 36 m
ODGOVOR: Dolžina meta 1. osebe meri približno 36 m.

③ Izračunaj srednjo aritmetično vrednost metrov druge osebe brez začetka.
OCENA: 20 m
RAČUN: $(23 + 27 + 24) : 3 = 74 : 3 = 24,66 \approx 25$
ODGOVOR: Dolžina meta 2. osebe brez začetka je približno 25 m.

④ Zapiši po rimski sestorek dolžin vseh prvih metrov brez začetka.
OCENA: 42 m
RAČUN: $(37 + 33 + 24 + 32 + 37 + 48 + 40 + 66 + 48 + 62 + 46) = 237 + 2 \cdot 48 + 76 + 458 + 45$
 $= 24 + 96 + 279 + 470 + 279 = 449$
449 = CDXLIX

Slika 4: Izdelek učenca, 2. del.

Naloge:

1. Vrvico (120 cm) razreži na 3 enake dele. Vsak del razreži na 3 enake dele, vsak nastali delček razreži na 3 dele. Koliko delčkov si dobil-a?

2. Dopolni povedi, da bodo pravične:

Če vrvico ne razrežem imam 1 del. $3^0 = 1$
Če vrvico razrežem na tri dele $3^1 = 3$
Če delčke razrežem na tri dele $3^2 = 9$
 $3^3 = 27$

③

Slika 6: Kombinatorično drevo

Učenje osnov potenciranja z eksperimentom in kombinatoričnim drevesom

Potence 2

Namen:

- razvijanje ročnih spretnosti
- praktične naloge povezati z matematiko
- spoznati in narisati kombinatorično drevo

Priporočila: Vrvica (120 cm), škarje, ravnila, pisalni pribor

Skica:

Opis poizkusa:

Vrvico razrežem na 3 enake dele. Vsak kos razrežem na tri dele. Postopak ponovim 3x.

Slika 5: Uvod v eksperiment.

UGOTOVITVE:

- Z vsakim razrezom nastane več, krajših vrvic.
- Število vrvic se z vsakim rezom močno poveča:

$3^0 \rightarrow$ ni razreza $\rightarrow$ vrvica je ena
 $3^1 \rightarrow$ prvi rez $\rightarrow$ nastanejo 3 vrvice
 $3^2 \rightarrow$ drugi rez $\rightarrow$ nastane 9 vrvic
 $3^3 \rightarrow$ tretji rez $\rightarrow$ nastane 27 vrvic

Slika 7: Zapis ugotovitev. (Jerneja Hribar)

V tretjem vzgojno-izobraževalnem obdobju so zapisani naslednji standardi znanja, ki so eksplicitno vezani na obdelavo podatkov:

- pozna in uporablja načine zbiranja, strukturiranja in predstavljanja podatkov,
- načrtuje in izvede statistično raziskavo, rezultate kritično analizira in jih predstavi na najustreznejši način,
- se kritično opredeli do interpretiranih podatkov,

- pozna in uporablja aritmetično sredino, modus in mediano,
- reši kombinatorični problem in prikaže rešitev,
- uporablja računalniške preglednice.

V **7. razredu** učenci računajo z aritmetično sredino, znajo narisati tudi krožne prikaze, v nalogah uporabijo znanje o odstotkih. Predhodnica teh znanj je geometrija, ki v sedmem razredu dobi nov, velik zamah.

V **8. razredu** je statistika vtkana v naloge čez celo leto. Pri poglavjih o funkcijah, odvisnostih in sorazmerjih, risanje grafov in interpretacija je na visokem nivoju. Velik preskok naredijo pri sklepanju zaporedij n -tih členov zaporedja. V **9. razredu** pa je statistiki namenjeno celo poglavje. Od aritmetične sredine se pomaknemo še k modusu, mediani, verjetnosti. Če bi imeli več časa, bi obravnavali kvartile, razpršenosti. Žal, zares žal, za to področje zmanjka časa. Pa tako zanimive raziskave bi lahko obravnavali!

Primeri nalog v 9. razredu kažejo velik preskok na intelektualni razvojni stopnji mladine v najstniških letih.

Izračun povprečne uspešnosti pri različnih matematičnih vsebinah

V zadnjih letih z učenci beležim njihovo lastno uspešnost pri tedenskih preverjanjih, izdelavi in predstavitvi domačih nalog. V tedenska preverjanja vključim tudi dodatno nalogo. Skrbim, da so zastopane naloge na različnih taksonomskih stopnjah. Še kakšna dejavnost se prikrade v delo in njihovo uspešnost beležimo z odstotki. Na ta način učence seznanim z obliko deležev v odstotkih že v 6. razredu, v želji, da pridobijo občutek, o čem odstotki govorijo. Ko imajo učenci šest takih zabeležk uspešnosti (v odstotkih), naredi vsak zase izračun na list papirja. Zgodi se, da imajo dejavnejši otroci več zabeležk uspešnosti. Za nagrado si lahko odvzamejo iz preračunavanja najslabši dosežek ali celo dva.

Iz zabeležk preračunajo povprečje uspešnosti. Skupaj z učenci se dogovorimo o načinu pridobivanja ocen.

S tem osvojimo več ciljev: večina učencev je motivirana za sprotno delo, ko predstavljajo rezultate domače naloge, vadijo nastopanje v živo, učne ure so razgibane, učenci dobijo sprotne povratne informacije o znanju ... Predvsem pa utrjujemo izračun aritmetičnih sredin.

Ob zaključku šolskega leta, pred zadnjim ocenjevanjem, si učenci izračunajo povprečje dosežkov. Nato izračunajo, koliko odstotkov morajo doseči v zadnjem ocenjevanju, da oceno ohranijo oz. da jo izboljšajo. Čeprav ocena ni izračun aritmetične sredine, jim na ta način približam praktično uporabo tega znanja v življenju.

Vsako leto se to preračunavanje prelevi v akcijo medsebojne pomoči. Boljši in sposobnejši učenci pomagajo šibkejšim. Cilj je dosežen in učenci vnaprej vedo, koliko dela morajo v zadnje ocenjevanje vložiti.

Naj zapišem še anekdoto iz lanskega leta. Učim posebno dekle, lani je obiskovala 7. razred. Je ljub, vendar izredno hiperaktiven otrok z motnjo pozornosti. Na začetku leta je bila nad učenjem

navdušena. To se je poznalo tudi pri pridobivanju odličnih ocen. Na pomlad ji je motivacija padla. Z nivoja odličnih ocen je padla na dobro, potem pa, v zadnjem mesecu celo na nezadostno znanje. Ko je prišla k meni na zadnje ustno ocenjevanje, mi je rekla:

»Učiteljica, nič ne znam. Sem si pa preračunala, da če dobim 21 %, imam na koncu povprečje 76 %, to je pa dovolj za zaključeno 4.« No, zbrala je 26 % in zaključna ocena je bila 77 %, kar je prav dobro. Menim, da sva v tem poglavju življenja obe dosegli svoj uspeh.

$$\begin{aligned} & \cancel{72} \ 98 \ 90 \ 94 \ 90 \ \cancel{77} \ 100 \ 100 \ 100 \\ & (98+90+94+90+100+100+100+100):8 = 96,5 \div \\ & \approx 97\% \end{aligned}$$

67 70 90 90 94 98 100 100 100 100

Mo $\rightarrow$ 100

Me $\rightarrow$ 96,5 $(94+98):2 = 96$

$$\begin{aligned} & 90, 93, 85, 96, 79, 68 \\ & (90+93+85+96+79+68):6 = \\ & = 511:6 \approx \underline{\underline{85,2}} \\ & 85,2\% \rightarrow \text{pd } 4 \\ & 76\% \cdot 7 = 532\% \\ & 532\% - 511\% = \underline{\underline{21\%}} \end{aligned}$$

Slika 8: Preračunavanje svoje povprečne uspešnosti.

Primer preiskovalne naloge v 9. razredu

Učenci imajo v 9. razredu osvojenega veliko znanja. Zato se z njimi lahko lotimo tudi obširnejše obravnave dogodkov. Naloge lahko izvajamo v več zaporednih urah pouka ali pa na dnevno dejavnosti.

Za izdelavo naloge, ki jo predstavljam, potrebujemo do dvanajst igralnih kock. Kocke lahko meče posameznik ali pa več otrok, ki delujejo v skupini. Cilj je utrditi poznavanje izračuna verjetnosti metov, mediane, modusa. Izide lahko predstavimo z različnimi prikazi.

Izvedemo deset serij po dvanajst metov. Na ta način pridobimo veliko število podatkov. Z njihovo analizo se približamo izraču-

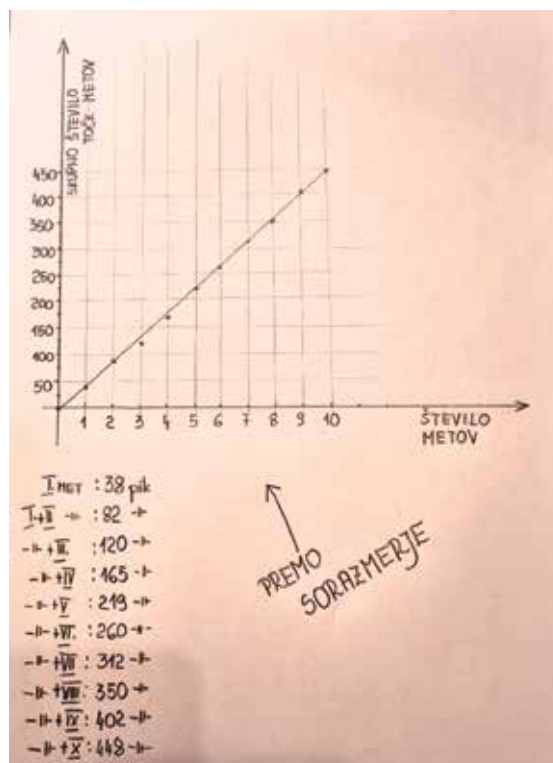
nom verjetnosti rezultatov. V preglednico beležimo število pik, ki so na zgornji vidni ploskvi kocke. Možnosti za analizo imamo zares veliko.

V 9. razredu se osredotočamo na verjetnost in srednje vrednosti metov, v 8. razredu lahko navežemo rezultate na izdelavo grafov pri premem in obratnem sorazmerju.



ŠT. METOV	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ŠTEVILA POKI 125 METOV	POVPREČJE ŠT. POKI 1 SERIJE
I	1	1	1	2	2	2	4	4	5	5	5	6	38	3,2
II	2	2	2	2	3	4	4	4	5	5	5	6	44	4,3
III	1	1	2	2	3	3	3	4	4	5	5	5	38	3,2
IV	1	1	2	2	3	4	5	5	5	5	6	6	45	4,3
V	1	2	2	3	5	5	6	6	6	6	6	6	54	5,5
VI	1	2	2	3	3	3	3	4	5	5	5	5	41	3,4
VII	2	3	3	4	4	4	5	5	5	5	6	6	52	4,3
VIII	1	1	1	1	2	3	4	4	4	5	6	6	38	3,2
IX	1	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	52	4,3
X	1	2	2	3	3	3	4	5	5	6	6	6	46	4,3

ŠT. METOV : 120						
ŠT. DOGODKOV (POSAMEZNIH)						
ŠT. POKI →	1	2	3	4	5	6
ŠT. POJAVITEV →	15	19	18	19	29	20 → 120 dogodkov
VERJETNOST :						
DOGODEK V ENEM METU : $\frac{1}{6} \div 0,17 \div 17\%$						
DOGODEK V ENI SERIJI : $\frac{120}{120 \cdot 6} = \frac{1}{6} \div 0,17 = 17\%$						
DOGODEK V 120 METIH : $\frac{120 \cdot 1}{120 \cdot 6} = \frac{1}{6} \div 0,17 = 17\%$						
DOGODKI V POIZKUSU, NAŠI RAZISKAVI :						
ŠT.	1	2	3	4	5	6
% METOV	$\frac{15}{120} \div 13\%$	$\frac{19}{120} \div 16\%$	$\frac{18}{120} \div 15\%$	$\frac{19}{120} \div 16\%$	$\frac{29}{120} \div 24\%$	$\frac{20}{120} \div 17\%$
$13\% + 16\% + 15\% + 16\% + 24\% + 17\% = 100\%$						
POVPREČJE METOV POSAMEZNIH POKI : 17%						
MODUS (gostiščnica): 5						
MEDIANA (središčnica): 4						
ARITMETIČNA SREDINA : 4 OZIROMA 3,7						



Slika 9: Met kock, analiza podatkov, Jerneja Hribar.

Zaključek

V osnovni šoli so učni načrti pri posameznih predmetih postavljeni na podlagi dognanj o razvojnih, socialnih, umskih sposobnosti učenca. Za to so priporočila v učnih načrtih postavljena tako, da se učenec pri vseh predmetih razvija na vseh področjih, ki jih bo kot človek potreboval.

Žal učitelji velikokrat opažamo, da smo kot družba, učni sistem in vsi sistemi, ki naj bi učni proces podpirali, zašli. Pri prilagajanju podajanja vsebin učencem novih, sodobnih generacij, nas vodijo tudi strah, nezaupanje v stroko. Kot bi klonili pod pritiski družbe. Poplava učbenikov, delovnih zvezkov, digitalnih pripomočkov je za pouk dobrodošla. Slaba plat te medalje je, da delovni zvezki, učbeniki, družbena mnenja, krojijo pouk. Ne govorim, da je ponujeno slabo, vendar nas je ujelo v kalup nefleksibilnosti. Učni načrti jasno povedo, katera področja, katero vedenje je potrebno pri določenih letih osvojiti, da bo učenec lahko napredoval. Omogočajo nam tudi, da smo fleksibilni in da določeno snov obdelamo čez aktivnosti, ki jih učitelji, kot strokovnjaki, izberemo. Vendar, če se zapletemo v nakup preobsežnih gradiv, smo pod pritiskom pričakovanj staršev, da gradiva, ki so jih po naših priporočilih kupili, tudi uporabimo. Torej nimamo časa, da bi z otroki naredili kakšno preiskavo in jo z njimi analizirali, obdelali, »razsekljali«, jo sestavili na drugačen način, se spraševali, iskali odgovore ... Temu je treba nameniti čas, ki si ga, če smo sužnji obsežnosti gradiv, ne moremo privoščiti! Meni osebno pa se zdi to dobro in dobrodošlo.

Učni načrti so ustrezni, vendar jih je treba prevetriti, nujno je treba pregledati, kako se med seboj dopolnjujejo pri posameznih predmetih. **Medpredmetno povezovanje** bo moralo biti ključnega pomena. Ponovno je treba osmisliti smisel učenja in poučevanja. Naj zaključim s citatom velikega človeka Nikole Tesla: *»Ko odraščamo, se naš razum krepi in postajamo še bolj sistematični in ustvarjalni. Vendar so ti prvi impulzi na prvi pogled neproduktivni, najpomembnejši trenutki, in lahko močno oblikujejo naše usode.«*

Viri

Žakelj, A. idr. (2011). *Učni načrt, program osnovna šola, Matematika*. Ljubljana: ZRSŠ. https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/obvezni/UN_matematika.pdf