

## Plán vyučovacej hodiny

<b>Názov:</b>	Čierne skrinky (Gizmos)		
<b>Počet hodín:</b>	3 vyučovacie hodiny		
<b>Ročník/vek:</b>	5. – 8. ročník ZŠ		
<b>Stručný opis:</b>	<p>Táto metodika je takmer totožná s metodikou Čierne skrinky (GeoGebra). Líši sa len v tom, že sa tu používa iný applet, konkrétne namiesto prostredia GeoGebra je použité prostredie Gizmos.</p> <p>V rámci metodiky sa žiaci oboznámia s čiernymi skrinkami, grafickým znázornením vzťahu medzi vstupnými a výstupnými hodnotami a hľadaním pravidla, ktoré zodpovedá vstupným a výstupným hodnotám.</p>		
<b>Princípy tvorby:</b>	<b>Bádanie</b>		
	<b>Situačnosť</b>		
	<b>Digitálne nástroje</b>		
	<b>Embodiment</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Význam: Vychádzanie z intuitívnych vedomostí žiakov a ich každodenných skúseností s reálnymi situáciami.</li> <li>• Embodiment: Percepčno-motorické (akčno-percepčné) skúsenosti pri zaznamenávaní vzťahu medzi vstupnými a výstupnými hodnotami, ktoré odôvodňujú chápanie vzťahu medzi príslušnými veličinami s konkrétnymi činnosťami</li> <li>• Bádanie: skúmanie kvalitatívnych a kvantitatívnych vzťahov (sčítanie, násobenie, lineárnosť)</li> <li>• Digitálne: tablety vybavené príslušnými aplikáciami</li> <li>• Situačnosť: vzťah hodnôt z údajov (vstup-výstup) sa zaznamenáva, uvádza do tabuliek, opisuje a matematizuje</li> </ul>		
<b>Funkčné myslenie:</b>	<b>Vstup - Výstup</b>		
	<b>Kovariancia</b>		
	<b>Korešpondencia</b>		
	<b>Objekt</b>		
<b>Vzdelávacie ciele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Konceptualizácia aritmetických operácií ako funkcií implicitným spôsobom</li> <li>✓ Konceptualizácia funkcie ako vstupno-výstupného procesu</li> <li>✓ Všimnutie si, zovšeobecňovanie a vyjadrenie lineárnych vzťahov pomocou sčítovania a násobenia</li> <li>✓ Používanie funkčných výrazov na modelovanie reálnych situácií</li> </ul>		

This material is provided by the [FunThink team](#), responsible institution: Department of Education University of Cyprus



Unless otherwise noted, this work and its contents are licensed under a Creative Commons License ([CC BY-SA 4.0](#)). Excluded are funding logos and CC icons / module icons.

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

## Aktivity

### Objavovanie "Uhádni moje narodeniny"

Žiaci postupujú podľa inštrukcií (ktoré sú nižšie). Hľadajú číslo, ktoré reprezentuje deň a mesiac ich narodenia. Po tom, čo učiteľ zistí dátum narodenia každého žiaka na základe výstupnej hodnoty jeho/jej výpočtov (odčíta 5 od posledných dvoch cifier, aby našiel deň a odčíta 2 od ďalších dvoch cifier, aby našiel mesiac).

Napríklad: Ak žiak povie, že jeho výsledok je 1230, potom bol narodený 25. októbra ( $30-5=25$  a  $12-2=10$ ).

#### Inštrukcie:

Vykonajte nasledujúce výpočty.

- Zapíšte si číslo, ktoré zodpovedá mesiacu vášho narodenia
- Vynásobte číslom 5
- Pridajte 7
- Vynásobte 4
- Pridajte 13
- Vynásobte číslom 5
- Pridajte číslo, ktoré zodpovedá vášmu dňu narodenia
- Aký je váš výsledok?

**Odporúčané pomôcky/materiály:** pracovné listy

**Odhadovaný čas:** 15 minút

### Skúmanie

Učiteľ označí štyri miesta v triede (modré, červené, žlté a zelené) a správa sa ako čierna skrinka. Každý žiak pristúpi k učiteľovi a ten sa ho opýta tri až štyri otázky tak, aby to nepočuli ostatní žiaci. Jednou z otázok je, koľko má súrodencov. Na základe odpovede na túto otázku pošle žiaka na príslušné miesto (modrá: 0 súrodencov, červená: 1 súrodenec, žltá: 2 súrodenci, zelená: traja alebo viacerí). Žiaci nepoznajú pravidlo učiteľa.

Po dokončení korešpondencie (priradzovania) žiaci na každom farebnom diskutujú aby zistili, prečo boli poslaní na rovnaké miesto.

V celotriednej diskusii žiaci prezentujú svoje nápady: Učiteľ intuitívne popíše základné myšlienky konceptu funkcie - na základe pravidla čiernej skrinky (učiteľa) mohol byť každý žiak poslaný iba na jedno farebné miesto a zároveň mohlo byť niekoľko rôznych žiakov poslaných na rovnaké farebné miesto.

Ďalej žiaci navrhnu svoje vlastné skrinky, vysvetlia pravidlo a možné hodnoty definičného oboru a oboru hodnôt.

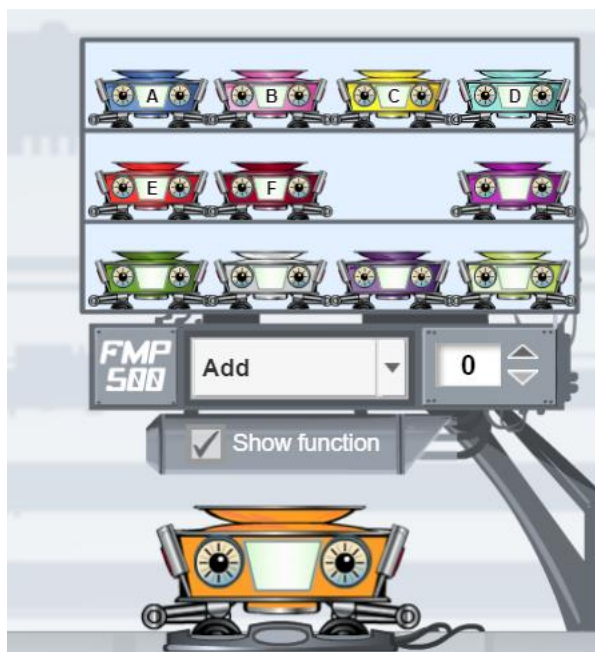
**Odporúčané pomôcky/materiály:** farebné papieriky

**Odhadovaný čas:** 20 minút

## Aktivita 1.

Žiaci pracujú vo dvojiciach v aplikácii Gizmos (<https://gizmos.explorelearning.com/find-gizmos/launch-gizmo?resourceId=1035>) na tabletoch, ako je uvedené nižšie.

Upozornenie: aplikácia Gizmos je voľne dostupná iba po dobu 5 minút, ak chcete používať tento applet je potrebné registrovať sa.



- a. Úlohou žiakov je vybrať čiernu skrinku A (aditívna štruktúra) a experimentovať, čo dostanú, ak do nej vložia rôzne hodnoty. Potom vyplnia tabuľku a vysvetlia pravidlo čiernej skrinky.

Vstup	Výstup
0	
3	
5	
7	
10	
12	
15	

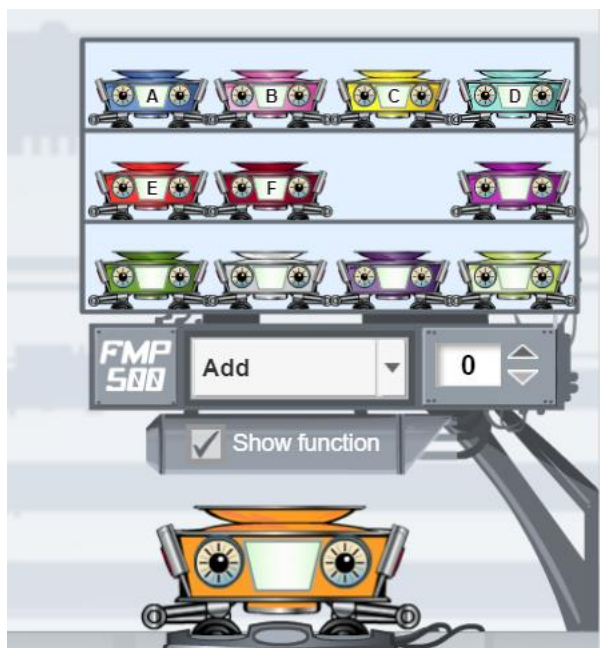
- b. Potom si žiaci vyberú čiernu skrinku D (multiplikatívna štruktúra) a experimentujú, čo dostanú, ak do nej vložia rôzne hodnoty. Následne musia zopakovať rovnaký postup s rovnakými číslami ako v predchádzajúcej úlohe. Následne učiteľ vedie diskusiu s celou triedou a žiaci by mali pochopiť, ktorá čierna skrinka používa pravidlo sčítania a ktorá pravidlo násobenia.

**Odporúčané pomôcky/materiály:** tablety, pracovné listy

**Odhadovaný čas:** 10 minút

## Aktivita 2.

Žiaci pokračujú v práci vo dvojiciach v aplikácii Gizmos na tabletoch. V tejto úlohe je úlohou žiakov naprogramovať čiernu skrinku použitím jednej zo štyroch operácií.



Najprv žiaci naprogramujú dve čierne skrinky, ktoré vytvoria nasledujúce tabuľky:

Vstup	Výstup
1	7
2	14
4	28
7	49

Vstup	Výstup
6	2
7	3
8	4
10	6

Potom majú vytvoriť svoju vlastnú čiernu skrinku a vyplniť tabuľku hodnôt. Následne žiak ukáže vytvorenú tabuľku jednému zo svojich spolužiakov, ktorý naprogramuje čiernu skrinku, ktorá danú tabuľku vytvorí.

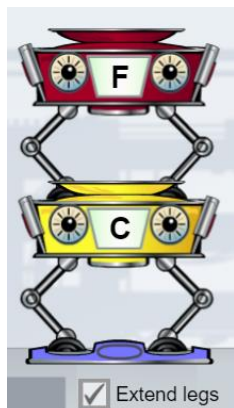
Vstup	Výstup

**Odporúčané pomôcky/materiály:** tablety, pracovné listy

**Odhadovaný čas:** 15 minút

### Aktivita 3.

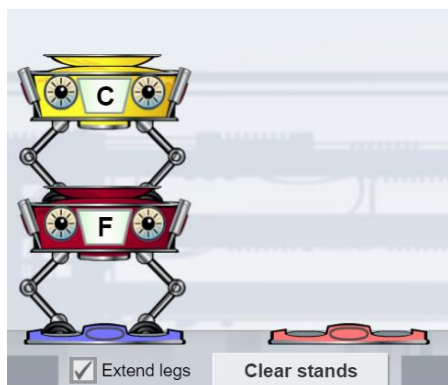
Úlohou žiakov je skombinovať čierne skrinky, konkrétne F a C, ako je znázornené na obrázku nižšie.



Následne vyplnia tabuľku a vysvetlia, ako je vypočítaná výstupná hodnota.

Vstup	Výstup 1	Výstup 2
1		
3		
5		
10		
12		

Potom bude ich úlohou zmeniť poradie skriniek a vyplniť ďalšiu tabuľku.



Vstup	Výstup 1	Výstup 2
1		
3		
5		
10		
12		

Učiteľ ich vyzve, aby porovnali tieto dve tabuľky a na základe príkladov zo svojej tabuľky vysvetlili, ako zmena poradia ovplyvňuje výstupné hodnoty.

Žiaci samostatne vypracujú otázky (d)-(e) a potom o svojich riešeniach diskutujú v triede.

**Odporúčané pomôcky/materiály:** tablety, pracovné listy

**Odhadovaný čas:** 15 minút

## Aktivity na precvičenie:

Úloha sa opiera o skúsenosti žiakov s predchádzajúcimi aktivitami a zameriava sa na poskytnutie ďalších príležitostí na precvičovanie, a to zapojením žiakov do štruktúrovanej série otázok podľa rovnakého vzoru.

Aktivita 4:

Úlohou žiakov je vytvoriť kombinácie dvoch čiernych skriniek, ktoré vytvoria nasledujúce tabuľky:

Vstup	Výstup
1	3
2	5
3	7
4	9

Vstup	Výstup
1	0
2	3
3	6
4	9

Žiaci majú vysvetliť svoju prácu a opísať pravidlá každej tabuľky.

Aktivita 5:

Úlohou žiakov je nájsť kombináciu (aspoň dvoch) čiernych skriniek, ktoré spĺňajú nasledujúcu podmienku: "Vstupná hodnota je rovnaká ako výstupná hodnota".

(Táto úloha môže byť upravená pre iné kombinácie skriniek, ak je potrebné ďalšie precvičovanie)

**Odporúčané pomôcky/materiály:** tablet, mriežkový papier, kocky

**Odhadovaný čas:** 10 minút

## Rozširujúce aktivity:

Táto sekcia predstavuje otázky inej ťažnosti.

V aktivite 6 sa od žiakov očakáva, že naprogramujú čiernu skrinku s pravidlom „pripočítať 4“ a druhú s pravidlom „vynásobiť číslom 5“. Žiaci vyplnia tabuľku vstupnými hodnotami. Tiež ale majú použiť vstupné hodnoty 0 a 1. Potom vysvetlia, ako sa výstupná hodnota mení, ak sa vstupná hodnota zvýši o 1. Žiaci vložia do oboch čiernych skriniek hodnoty 30, 31, 32 a 33, potom 50, 51, 52 a 53, na porovnanie zmeny hodnôt v oboch skrinkách.

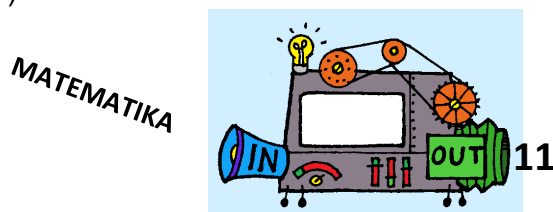
V aktivite 7 sa žiaci stretávajú s matematickým problémom „Spoločnosť A požičiava bicykel na základe požiadaviek: 8€ za každú hodinu a ďalších 5€ za poistenie.“ Úlohou žiakov je vytvoriť kombináciu čiernych skriniek, ktorá vypočíta cenu za prenájom bicykla na hodinu a vysvetliť, ako úlohu riešili. Tiež majú opísať graf a zodpovedať otázky. Ďalej majú vytvoriť kombináciu skriniek, ktorá reprezentuje Spoločnosť B (Spoločnosť B je na prenájom bicykla na menej ako 4 hodiny lacnejšia ako Spoločnosť A) a vysvetliť ich odpoveď na základe daných grafov.

**Odporúčané pomôcky/materiály:** pracovné listy

**Odhadovaný čas:** 30 minút

## Hodnotiace aktivity

1. Do čiernej skrinky nižšie vložíme slová a skrinka vyhodí počet písmen daného slova (pozri obrázok).



- (a) Nájdite výstupné hodnoty pre nasledujúce slová:

- GEOMETRIA
- ALGEBRA
- FUNKCIA
- ČÍSLA

- (b) Navrhните možné vstupné hodnoty pre tieto výstupné hodnoty:

- 8
- 9
- 10

2. Nižšie nájdete pravidlá štyroch čiernych skriniek.

SKRINKA A: pripočítaj 5

SKRINKA B: odčítaj 2

SKRINKA C: vynásob číslom 3

SKRINKA D: vydeľ číslom 2

Určte kombináciu čiernych skriniek, ktoré môžu vytvoriť nasledujúce tabuľky. Vysvetlite postup.

**TABUĽKA 1**

<b>Vstup</b>	<b>Výstup</b>
1	4
2	5
4	7
7	10

**TABUĽKA 2**

<b>Vstup</b>	<b>Výstup</b>
1	8
2	11
5	20
10	35

**TABUĽKA 3**

<b>Vstup</b>	<b>Výstup</b>
1	3
3	4
7	6
15	10

**TABUĽKA 4**

<b>Vstup</b>	<b>Výstup</b>
5	9
7	15
10	24
11	27