

Prvky kombinatoriky v učivu matematiky 1. stupně ZŠ

Růžena Blažková

Kombinatorika není v učivu matematiky 1. stupně ZŠ zařazena jako téma, avšak prostřednictvím řešení úloh je možné rozvíjet kombinatorické myšlení žáků.

V Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání jako jeden z cílů vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace je:

„Vzdělávání v matematice směřuje k utváření a rozvíjení klíčových kompetencí tím, že vede žáka k rozvíjení kombinatorického a logického myšlení, ke kritickému usuzování a srozumitelné a věcné argumentaci prostřednictvím řešení matematických problémů.“

Kombinatorika je jednou z nejkrásnějších částí matematiky, ač nebývá často oblíbená a pochopena. Uplatňuje se jak v běžném životě, tak v mnoha vědních oborech.

Kombinatorika se zabývá výběrem, rozdělováním a uspořádáním prvků z nějaké dané skupiny prvků, tj. tvořením konfigurací prvků, které splňují určité podmínky. Vychází ze zkušeností, neboť v běžném životě neustále něco vybíráme nebo uspořádáváme.

Co rozumíme pod pojmem „kombinační myšlení“? Jde zpravidla o vytváření specifických schopností a dovedností, při kterých se učíme:

- Provádět výběr prvků z dané skupiny (množiny) podle určitého pravidla.
- Provádět uspořádání prvků daným způsobem.
- Najít metodu vyhledávání všech skupin prvků s požadovanou vlastností.
- Poznat, zda se ve vybraných skupinách jedná o skupiny uspořádané nebo neuspořádané.
- Rozhodnout, zda se prvky ve skupinách mohou nebo nemohou opakovat.
- Formulovat pravidlo pro vyhledávání všech skupin s požadovanou vlastností.

Na prvním stupni ZŠ nejde v žádném případě o výuku kombinatoriky, avšak prostřednictvím vodných úloh a metod práce můžeme přispívat k rozvíjení kombinačního myšlení žáků a usnadnit jim pak další vzdělávání v této oblasti. Používané metody k řešení úloh jsou: grafické znázornění, výčet všech prvků, intuice, odhad.

Uvedeme náměty několika příkladů, kterých je možno k rozvoji kombinačního myšlení využít.

Př. 1. Pět hráčů A, B, C, D, E hraje tenis každý s každým. Kolik zápasů celkem sehrají?

- a) Znázorněte graficky:
- | | | | | |
|--|---|---|---|---|
| | | | A | |
| | B | | | C |
| | | D | E | |

b) Zapište výčtem všech dvojic (jedná se o dvojice neuspořádané, neboť když hraje hráč A s hráčem B, je to tatáž hra, jako když hraje hráč B s hráčem A).

- c) Pokuste se výpočtem -
- | | | | | |
|----|----|----|----|---|
| AB | AC | AD | AE | 4 |
| BC | BD | BE | | 3 |

CD	CE	2
DE		1

Celkem sehrají 10 zápasů.

Př. 2. Zvolte si pět různých čísel (1. ročník čísla do 20, 2. ročník čísla do 100, 3. ročník čísla do 1 000, atd.)

- Zapište a vypočítejte všechny příklady na sčítání dvou různých čísel. Kolik příkladů sestavíte? (pamatujte, že $a + b = b + a$, nerozlišujeme pořadí sčítanců).
- Zapište všechny příklady na odčítání menšího čísla od většího čísla. Kolik příkladů sestavíte?
- Zapište všechny příklady na sčítání tři různých čísel. Kolik příkladů sestavíte?

Ve všech případech zapíšete 10 příkladů.

Př. 3. Zvolte si pět různých bodů K, L, M, N, O, které leží na jedné přímce. Kolik různých úseček je těmito body určeno? (10)

Př. 4. Zvolte si pět různých bodů P, R, S, T, U, tak, aby žádné tři neležely na jedné přímce. Kolik různých úseček a kolik různých přímek je těmito body určeno? (10)

Př. 5. Jsou dány úsečky: $a = 6 \text{ cm}$, $b = 4 \text{ cm}$, $c = 8 \text{ cm}$, $d = 1 \text{ dm}$, $e = 20 \text{ mm}$.

- Kolik různých obdélníků sestavíte z těchto úseček? (10)
- Vypočítejte obvody a obsahy všech sestavených obdélníků.
- Kolik různých trojúhelníků byste z těchto úseček mohli sestavit? (nezapomeňte na trojúhelníkovou nerovnost).

Př. 6. V cukrárně prodávají 5 druhů zmrzliny (vanilková, jahodová, čokoládová, pistáciová, slaný karamel). Chci si koupit 3 kopečky. Kolik možností výběru mám, když mi nezáleží na tom, v jakém pořadí budou kopečky v kornoutu umístěny.

Př. 7. Kolika způsoby si mohu vybrat oběd v restauraci, jestliže mám možnost výběru:,

2 polévky – hovězí vývar, zelňačka.

4 hlavní jídla – řízek, špagety, svíčková, kuřecí nugetky

2 saláty – šopský, hlávkový

Př. 8. Pět kamarádů posílá SMS každý každému. Kolik SMS bude odesláno? (jedná se o uspořádané dvojice, když posílá SMS kamarád A kamarádovi B, je to jiná SMS než když posílá kamarád B kamarádovi A).

Př. 9. Kolika různými způsoby můžeme postavit věž ze tří (čtyř) různobarevných krychlí?

Př. 10. Kolik různých trojčiferných čísel můžeme vytvořit z číslic 7, 5, 2 tak, aby se

- a) Číslice v zápisu čísla neopakovaly.
- b) Číslice se mohou opakovat.

Př. 11. Kolik různých dvojčiferných čísel můžeme vytvořit z číslic 3, 9, 0, 4 tak, aby se

- a) Číslice v zápisu čísla neopakovaly.
- b) Číslice se mohou opakovat

Př. 12. Kolik různých pěticiferných čísel můžeme zapsat pomocí tří pětetek dvou nul.

Př. 13. V lavicích za sebou sedí 4 spolužáci: A B
 C D.

Každý den se přesadí tak, aby se každý vystřídal na všech místech. Kolik dnů potřebují na všechna možná přesazení?

Př. 14. Kolik různých signálů o dvou tónech můžeme vytvořit ze čtyř tónů c, e, g, h?

Př. 15. Šest přátel si při setkání podalo ruce, každý každému. Kolik podání se takto uskutečnilo?
Kolik bylo přátel, když se uskutečnilo 21 podání rukou?

Př. 16. Kolika způsoby můžete navlékat na nit 3 červené a 3 bílé korálky? Najdete 20 různých způsobů?

Př. 17. Máme čísla 1, 2, 3, 4, 5. Kolik různých součtů dostaneme, sečteme-li čtyři různé sčítance?

Př. 18. Ze čtyř písmen a, b, c, d sestavte všechny možné dvojice tak, že záleží a pořadí a písmena ve dvojicích se mohou opakovat.

Př. 19. Patrik má tři mikiny, dvoje kalhoty a dvě bundy (každá věc má jinou barvu). Kolika různými způsoby si může vybrat oblečení tak, aby měl vždy mikinu, kalhoty a bundu?

Př. 20. Do čtverce zapište čísla 1, 2, 3, 4 tak, aby v každém řádku a v každém sloupci bylo každé číslo právě jednou.

