

Ve školské matematice, ale i běžně v různých životních situacích se používají vyjádření typu **všichni, ne všichni, někdo, nikdo, žádný, každý, kterýkoliv, některý, aspoň jeden** apod., která vedle číslovek také vyjadřují počet nebo množství – jsou to tzv. kvantifikátory (v širším smyslu).

V logice vystačíme se dvěma **kvantifikátory**:

Obecný kvantifikátor ($\forall x$ – „pro každé x platí, že ...“)

Existenční kvantifikátor ($\exists x$ – „existuje aspoň jedno x ..., pro které platí, že ...“)

Negace kvantifikovaných výroků.

Není pravda, že všichni jsou tady. -- Aspoň jeden tady není.

Není pravda, že si všichni umyli ruce. – Aspoň jeden si neumyl ruce.

Není pravda, že někdo neumí zpívat. -- Každý umí zpívat.

Není pravda, že někdo tady umí hrát na kytaru. – Nikdo (každý) tady neumí hrát na kytaru.

Výrokové formy.

Sdělení, v nichž se vyskytuje jedna nebo více proměnných. V případě, že za proměnné dosadíme z tzv. definičního oboru výrokové formy, dostaneme z ní výrok.

Obvykle nás zajímá **obor pravdivosti** výrokové formy, tj. množina prvků, pro něž dostaneme z výrokové formy pravdivý výrok.

Příklady:

Žák X dnes chybí.

Pan/í, nar. se zúčastnil

$x + 10 < 13$

(Obor pravdivosti závisí na tom, jak je určen definiční obor)

Z výrokové formy můžeme také dostat výrok, vážeme-li všechny proměnné pomocí kvantifikátorů: obecného \forall nebo existenčního \exists .

Např. $\forall x < N: x + 10 < 13$ (Pro každé přirozené číslo x je ...) je nepravdivý výrok

$\exists x < N: x + 10 < 13$ (Existuje přirozené číslo x takové, že ...) je pravdivý výrok.

Úroveň abstraktního myšlení dětí v předškolním i mladším školním věku je poměrně nízká. V případě uvažování nad pravdivostí tvrzení vycházejí ze svých osobních zkušeností, uvažují o pravdivosti konkrétní situace.

Jde o to, aby o pravdivosti jednoduchých výroků dokázaly rozhodnout – hry: je pravda, není pravda.

Jde zde o propedeutiku, kdy se učí postupně zpřesňovat svoje vyjadřování, učí se postupně argumentovat.

Př. Je/není to pravda?

Venku teď prší. V této místnosti je slon. Jedna a jedna jsou dvě. Dnes jsou tady všichni. Někdo ze třídy je nemocný. Aspoň jeden z vás nosí brýle. Nikdo si nezapomněl umýt ruce před obědem.

Hry

1. *Budíček:* Děti mají skloněné hlavy – „spí“. Učitel říká různá tvrzení. Když vysloví nepravdivé tvrzení, zvednou hlavu – „probudí se“.

2. *Letí – letí* Učitel říká různá tvrzení. Je-li pravdivé, děti zvednou ruce nad hlavu, např. „Letí, letí, co má křídla, všechno letí. Vrabec letí.“

3. Vytvořte příklady z běžného života, ve kterých je potřeba rozhodovat o pravdivosti. (ve formě výroků)

4. Ke zvolenému obrázku zformulujte jednoduché výroky, týkající se situace znázorněné na obrázku. (Cílem činnosti s dětmi je rozvíjení schopnosti rozhodovat o pravdivosti vyslovených tvrzení.)

Užívání kvantifikátorů si děti osvojují také na úkolech :

Uklid' všechny hračky do krabice.

Postav ze všech žlutých kostek věž .

Polož na lavici aspoň jednu žlutou kostku a aspoň dvě modré kostky. atd.

Úlohy na procvičení:

Úloha 1. Ve městě Matematika platily zákony, které museli dodržovat všichni obyvatelé. Pozorně si každý zákon přečtete a zjistěte, ve kterých situacích je zákon dodržený a ve který je porušený. Svě tvrzení zdůvodněte.

Z1: Maminky musejí mít oblečené bílé tričko nebo černou sukni.

- a) Pavlova maminka má oblečené bílé tričko a černou sukni.
- b) Honzova maminka má zelené tričko a černou sukni.
- c) Evina maminka má oblečené bílé tričko a hnědou sukni.
- d) Petrova maminka má modré tričko a bílou sukni.

Z2: Všichni černí psi musejí mít náhubek.

- a) Pavlův strakatý pes má náhubek.
- b) Honzův černý pes nemá náhubek.
- c) Evin černý pes má náhubek.
- d) Petrův hnědý pes nemá náhubek.

Z3: Každý panelák musí mít schodiště a výtah.

- a) Panelák, ve kterém bydlí Pavel, má schodiště, ale nemá výtah.
- b) Honza bydlí v paneláku, který má schodiště i výtah.
- c) Eva bydlí v paneláku, který nemá schodiště ani výtah.
- d) Petr bydlí v cihlovém domě se schodištěm bez výtahu.

Úloha 2. Kamarádi Borek, David, Pavel mají trička různé barvy, každý má jinou barvu: modrou, červenou, žlutou. Petr má červené nebo modré tričko. Borkovo tričko není ani červené ani modré. David nemá červené tričko. Jaké triko má každý z chlapců?

Úloha 3. Tři chlapci Adam, Boris, Dan chovají každý jedno ze zvířat: psa, kočku nebo papouška. Každý z nich bydlí v jiné ulici: Dolní, Střední nebo Horní. Víte, že

- Dan se bojí psů,
- Boris má papouška,
- nikdo z Dolní ulice nemá kočku,
- ten, kdo bydlí v Horní ulici, chová psa.

Zjistěte, jaké zvíře chová každý z chlapců a na které ulici bydlí.

Úloha 4. Automat na nápoje má pět tlačítek. Když stlačíte tlačítka s čísly 1 a 3, vydá automat kofolu džus. Při stlačení tlačítek 2, 3 a 4 dostanete kakao, kofolu a minerálku. Když stlačíte 4 a 5, vydá automat mléko a kakao. Jaké nápoje vydá automat při stlačení tlačítek 2 a 5? Co vydá při stlačení ostatních tlačítek?

