

Biologické počty : několik praktických ukázek k rozvoji logického myšlení

Kateřina Jančaříková

*Centrum podpory přírodovědného vzdělávání
Přírodovědecká fakulta, Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem
Pasteurova 3632/15 400 96 Ústí nad Labem
katerina.jancarikova@ujep.cz*

Abstrakt. V příspěvku jsou představeny tři situace, ve kterých se biologové ocitají dnes a denně – počítání kusů po jednom, které je tak úmorné, že snadno uděláme chybu, sčítání velkého počtu malých a rychle se pohybujících objektů, které vlastně ani nelze spočítat, jedná se o profesní odhad, a měření výšky stromu, na který neumíme vylézt a který nechceme pokácet.

1 Úvod

Žáci, které vidíme ve třídě, mají různá nadání a čeká je různá budoucnost. Jsou mezi nimi také budoucí přírodovědci. Přírodovědci mají k matematice často ambivalentní vztah. Potřebují ji, ale jinak. Cílem tohoto příspěvku je představit vybrané úkoly, které slouží k představení biologických počtů.

Všichni učitelé se matematiky nepochybně setkali s výsledkem, kterému se zasmáli, například „Na výlet jelo 26,5 žáka.“ Žák, který si osvojil biologické počty, podobnou chybu neudělá, protože biologické počty vedou také k rozvoji logického myšlení a rozvíjí schopnost profesního odhadu.

2 Vybrané úlohy k představení biologických počtů

2.1 Počty na pastvě aneb klik za jedno kůzle

Pasáček Chajám měl na starosti dvacet sedm koz a několik kůzlat. Protože nechodil do školy a neměl žádného učitele, neuměl ani číst, ani psát, ani počítat. Aby mohl kontrolovat počet koz ve stádu, nosil, tak jako všichni pastýři v té době, kožený váček a v něm za každou kozu kamínek. Za kozu dospělou kamínek velký, za kůzle malý. Každá koza má své zvláštnosti, které její pastýř zakrátko odhalí a podle nichž vybírá kamínek, který by mu ji připomínal. Bílý pro kozu bílou, hnědý pro hnědou, strakatý pro strakatou, kamínek s ostrými hranami pro kozu trkavou, hladounký oblázek pro kozu přítulnou a miloučkou. Když se na pastvě narodilo kůzle, měl Chajám radost a hledal nějaký krásný malý oblázek, který by si do váčku přidal. Když nějaká koza pošla nebo byla poražena, byl smutný a její kamínek vystřelil z praku do pouště, co nejdál, aby ho už nikdy neviděl, tak jako už nikdy neuvidí a nepohládí zvíře, o něž se staral. Tak to dělali všichni pastýři (Jančaříková, 2006).

Ale i kdyby Chajám do školy chodil a uměl počítat do sta, počítání objektů po jednom, je úmerné. Pokud jste to zkoušeli, jistě jste se někdy přistihli, že nevíte, zda to bylo 42 nebo 62. A museli jste začít znovu, pokud jste tedy měli to štěstí, že kozy nebyly už někde mezi křovisky.

Vyprávějte žákům o tom, jak dříve pasáči počítali kozy. Můžete je naučit používat magnetky např. při zaznamenávání, kdo šel na školní zahradu – jeden magnetek za žáka. Magnetky se počítají lépe, než na zahradě se pohybující žáci. Efektivnější než kamínky či magnetky jsou mechanická ruční počítadla.



Obr. 1: Ruční počítadlo

Můžeme je využít například při sběru brambor či šišek do košíků či pytlů. Zadejte žákům úkol, aby nasbírali 100 šišek (brambor). Polovina bez počítadla a polovina s počítadlem. Obsah košíků přepočítejte. Kdo má přesně 100? Kdo se spletl? A proč? Diskutujte výhodu mechanického ručního počítadla.

Ruční mechanické počítadlo se osvědčí také při počítání drobných objektů (průduchů či buněk) na fotografii z mikroskopu. Objekty škrtneme či kroužkujeme a přitom mačkáme tlačítko počítadla. Počítadlo lze využít k monitoringu různých objektů a jevů (motýlů na školní zahradě, psů, kteří procházejí kolem plotu, automobilů projíždějících kolem školy nebo k tomu, kolikrát učitelka řekla „ale“) a jejich vyhodnocování.

2.2 Počet havranů v hejnu: metoda odhadu za pomoci vlastního palce

Probíhá zimní sčítání havranů. Asi stovka dobrovolníků stojí od 5 do 11 h na vylosovaných místech na severu Prahy a počítá havrany, kteří v hejnech přelétávají v jejich zorném poli. Vzhledem k velkému počtu havranů v hejnu a rychlosti jejich letu, není možné spočítat každého havrana zvlášť. Ornitologové,

kterí dobrovolníky zaučují, řeknou: „Zvedněte před oko palec a spočítejte, kolik havranů palec zakryje. Palec přikládejte na letící hejno a vynásobte.“

Naučte žáky tuto metodu přímo v terénu. Nebo alespoň u okna. Místo havranů můžete sčítat hejna holubů nebo špačků (čehokoli). Pokud je hejno skutečně velmi početné, vyplatí se místo palce lze použít dlaň či sešit.

Proveďte s žáky experimentální sčítání – promítněte jim na krátký okamžik hejno havranů a nechte je použít výše popsanou metodu. Pracujte s jejich výsledky. Jaký byl nejnižší, jaký byl nejvyšší uvedený počet, udělejte průměr z žákovských výsledků. Pusťte snímek znovu a havrany spočítejte. Porovnejte výsledky s průměrem.

Ve skutečnosti nezjišťujeme přesný počet jedinců v hejno, ale počet orientační, resp. profesní odhad. Diskutujte s žáky rozdíl mezi přesným a orientačním počtem.

Při jakých dalších příležitostech lze využít tuto metodu?

2.3 Výška stromu

Výšku stromu potřebujeme pro dendrologická měření a různé ekologické či lesnické výpočty. Lze ji určit různými metodami. Strom můžeme pokácet a změřit jeho výšku měřícím pásmem. Nebo na strom můžeme vyslat jednoho žáka, aby z jeho vrcholu spustil provaz... Naštěstí existují i metody, které strom i žáci přežijí (klinometr, srovnávání stínů). Jejich znalost patří k tábornickým dovednostem. Využívají podobnosti trojúhelníků. Pokud jste je ještě nezařadili do výuky, zařaďte je. Pomoci může také odhad. Pokud strom stojí vedle domu, pomůže nám informace, že výška podlaží domu je obvykle 2,5 m.

Výšku stromu můžete měřit také laserovým dálkoměrem a výškoměrem. Výšku změříme 5x z různých pozic (je třeba stát ve stejné úrovni terénu) a z výsledků uděláme průměr.



Obr. 2: Laserový dálkoměr s výškoměrem Nikon Forestry

Při měření výšky stromu vedeme žáky k tomu, aby si uvědomili, že nezáleží na milimetrech ani centimetrech. Ani rozdíl metru není vlastně významný. Strom se kymácí ve větru, výšku stromu může ovlivnit déšť, který zatíží větve a samozřejmě, některé stromy mají více vrcholků a těžko se určuje, který je ten hlavní, a k tomu strom také roste. Nemůžeme získat přesné číslo a ani ho nepotřebujeme. Pokud ale výšku všech sledovaných stromů získáme stejným způsobem, můžeme je mezi sebou porovnávat.

3 Závěr

V příspěvku jsou představeny vybrané metody, které používají biologové při monitorování přírody – sčítání dostupných a nedostupných objektů či měření výšky stromu. Seznamování žáků s těmito metodami v hodinách matematiky pomáhá nejen k hlubšímu porozumění spojení matematiky s reálným životem, ale také pomáhá rozvíjet žáků odhadovat množství či velikost, což jedna z dovedností, ke které má vzdělávání v matematice směřovat.

Literatura

[1] K. Jančaříková: Bylo nebylo. Praha : Jančařík, 2006.