

PHYSICAL UNITS IN THE MATHEMATICS CURRICULUM AT PRIMARY SCHOOL

FYZIKÁLNÍ JEDNOTKY V UČIVU MATEMATIKY NA 1. STUPNI ZÁKLADNÍ ŠKOLY

Veronika Patáková, Šárka Pěchoučková

Abstract

In the fourth year of elementary school, a survey was conducted with the aim to prepare a mathematics lesson, to implement it and lead a pupils' reflection on it. The lesson was focused on practice, fixation, and revision of units of length. Given that the mentioned topic is one of the difficult subjects, various methods of work were used, mainly the work of pupils with an interactive whiteboard. At the same time, different types of tasks were included (estimates of length, word problems, finding identical lengths), where students used conversion relations.

Key words: *Units of length, mathematics, interactive whiteboard*

Abstrakt

Ve čtvrtém ročníku základní školy proběhla sonda, jejímž cílem bylo připravit vyučovací hodinu matematiky, která byla zaměřena na procvičení, fixaci a opakování jednotek délky, vyučovací hodinu realizovat a provést reflexi žáků. Vzhledem k tomu, že uvedené téma patří mezi obtížné učivo, byly použity různé metody práce, především práce žáků s interaktivní tabulí. Zároveň byly zařazeny rozmanité typy úloh (odhady délky, slovní úlohy, hledání shodných délek), ve kterých žáci využívali převodní vztahy.

Klíčová slova: *Jednotky délky, matematika, interaktivní tabule*

ÚVOD

Matematika je univerzální jazyk světa kolem nás. Provází nás celým životem, využíváme ji k řešení běžných životních situací prakticky neustále, popisujeme jí všudypřítomné probíhající procesy. Aniž si to uvědomujeme, počítáme, porovnáváme, měříme, také odhadujeme, odměřujeme, zkrátka myslíme matematicky. K tomu potřebujeme přístroje a technologie, které zdokonalujeme, vytváříme nové a přesnější. Dnes se již pohybuje v mikro a nano sférách a pokrok postupuje mílovými kroky vpřed. Abychom si mohli lépe představit tyto nové postupy a držet krok s moderním světem, je nezbytné se nejprve důkladně seznámit a pochopit základní veličiny, fyzikální jednotky, postupy měření a umět je zcela automaticky používat. Toto je úkol pro pedagogy 1. stupně základních škol. Bez základních znalostí nelze žáky dostatečně rozvíjet.

1 FYZIKÁLNÍ VELIČINY A JEJICH JEDNOTKY

Fyzikální veličina je pojem, který používáme ke kvalitativnímu a kvantitativnímu popisu nějaké konkrétní vlastnosti zkoumaného objektu (tělesa) nebo jeho stavu. Kvantitativní nebo jinak extenzivní veličiny určují množství a velikost. Nazýváme je také veličiny množstevní a patří mezi ně např. délka, hmotnost nebo objem. Při měření extenzivní veličiny se zvolí určitá její hodnota za jednotku a pak se srovnává, kolikrát je měřená veličina větší nebo menší než tato jednotka. Kvalitativní veličiny vyjadřují fyzikální

stavy těles, jedná se tedy o veličiny stavové – intenzivní. Pro ně je typické, že při skládání těles jednodušších ve složitější se vzájemně vyrovnávají. Při určování jejich velikostí se nejprve stanoví stupnice jednotlivých stavů, které se přiřadí čísla. Při vlastním měření pak zjišťujeme, se kterou hodnotou na této stupnici souhlasí stav měřené veličiny. Příkladem intenzivní veličiny je teplota nebo tlak. Zvláštním případem jsou pak protenzivní (nevratné) veličiny, jež trvale plynou a nelze je vrátit zpátky. Hlavním zástupcem této kategorie je čas.

Fyzikální veličiny můžeme také dělit podle počtu údajů nutných k úplnému určení hodnoty veličiny. To jsou:

- a) veličiny skalární, které jsou určeny jen jedním údajem (velikostí) a patří sem například hmotnost nebo teplota.
- b) veličiny vektorové, mající velikost, směr a orientaci. Jedná se třeba o sílu, rychlost nebo zrychlení.
- c) veličiny tenzorové, které kromě velikosti mají více vyznačených směrů. Mezi jejich zástupce patří mechanické napětí nebo moment setrvačnosti. (Šindelář, Smrž, Beťák, 1989).

Číselnou hodnotu fyzikálních veličin určujeme měřením. „Měření je činnost, kterou se zjišťuje okamžitá hodnota fyzikálních veličin u měřeného objektu srovnáním s jednotkami, na nichž se lidé předem dohodli, nebo jim byly nařízeny.“ (Kapler, 2000, s. 7)

Každá fyzikální veličina má svůj název, pro rychlejší orientaci svou značku a svou jednotku (Obdržálek, 2004).

V Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání je práce s fyzikálními veličinami a jejich jednotkami na 1. stupni obsažena ve všech vzdělávacích okruzích vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace. V tematickém okruhu Čísla a početní operace se žáci učí získávat číselné údaje měřením, odhadováním, výpočtem a zaokrouhlováním. Vyskytují se zde jednotky délky a hmotnosti. Součástí okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty je orientace v jízdním řádu, čímž si žáci osvojují převody jednotek času. Fyzikální veličiny a jejich jednotky se rovněž objevují v tematickém okruhu Geometrie v rovině a prostoru, kde žáci aktivně používají měřidla délky a seznamují se s převody jednotek délky a obsahu. V rámci tematického okruhu Nestandardní aplikační úlohy se objevují logické úlohy, kde žáci uplatňují poznatky z běžného života, tedy pracují i s jednotkami objemu (duté míry). Převody jednotek činí žákům problémy, proto je potřeba tomuto učivu věnovat zvýšenou pozornost (RVP ZV, 2021).

2 SONDA NA ZÁKLADNÍ ŠKOLE

Ve třetím, čtvrtém a pátém ročníku základní školy proběhla sonda, jejímž cílem bylo připravit vyučovací hodiny matematiky, které byly zaměřeny na zavedení fyzikálních veličin a jejich jednotek, procvičení, fixaci a opakování znalostí a dovedností tohoto tématu, vyučovací hodiny realizovat a provést reflexi žáků. Celkově bylo zrealizováno 8 vyučovacích jednotek, přičemž byly využívány různé výukové metody – frontální, skupinová či samostatná práce, didaktické hry, práce s interaktivní tabulí. Všechny činnosti a materiály byly vytvořeny autorkou Veronikou Patákovou. Vzhledem k omezenému rozsahu článku podrobněji popíšeme jednu vyučovací hodinu ve čtvrtém ročníku.

Práce se žáky 4. ročníku

Téma: Jednotky délky a jejich převody

Počet žáků: 12

Typ vyučovací hodiny: procvičovací a upevňovací

Cíl: Žák seřadí jednotky délky od největší po nejmenší, převádí jednotky délky, třídí a porovnává data, řeší jednoduché praktické slovní úlohy.

Výukové metody: slovní (rozhovor, diskuse), dovednostně-praktická

Jednalo se o práci s interaktivní tabulí při půlené hodině matematiky. Přítomna byla tedy pouze polovina třídy. Výhoda spočívala v tom, že se žáci u tabule během práce vystřídali všichni. Současně s interaktivní tabulí žáci pracovali do školních sešitů. Tím byla dosažena aktivita u všech žáků po celou dobu. Rovněž to umožňovalo žákům pracovat vlastním tempem a výsledky si kontrolovat podle společné práce.

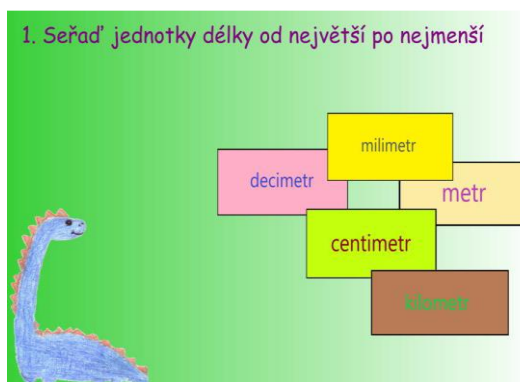
Průběh hodiny

V rámci motivace byla zvolena činnost, kdy se žáci měli sestupně seřadit podle výšky. Poté řekli svou výšku v centimetrech. Pokud někdo nevěděl, pokračoval žák vedle stojící. Zopakovali jsme oba údaje, tedy výšku předchozího a následujícího žáka a ten, který nevěděl, měl podle toho odhadnout svou výšku. Pak jsme si společně zopakovali jednotky délky a jejich převodní vztahy a přešli na práci s interaktivní tabulí.

První úkol (obr. 1), který sloužil pro zopakování a fixaci učiva o jednotkách délky, vypracovávali žáci samostatně do sešitu. Kontrolu jsme prováděli frontálně na interaktivní tabuli. Všichni žáci zvládli úkol bezchybně.

U druhého úkolu (obr. 2) se žáci střídali u tabule, vždy si vybrali libovolný obrázek, kde k číselné hodnotě doplnili jednotku délky. Tento typ úkolu řadíme mezi problémové. Náповědou bylo, že každá jednotka je použita pouze jednou. Při řešení žáci používali logickou úvahu, vylučovací metodu a znalosti z jiných vyučovacích předmětů a z vlastních životních zkušeností. Nejsložitější bylo určení délky postele. Ta je uvedena v decimetrech, které neměli žáci dostatečně zažité.

Následující úkol (obr. 3), který vyžadoval znalost převodních vztahů, probíhal opět



Obr. 1 První úkol




Obr. 2 Druhý úkol

frontálně, žáci se střídali u interaktivní tabule. Úkolem bylo k danému údaji délky najít odpovídající dvojici. Postupovali jsme od jednodušších příkladů ke složitějším a při přiřazování jsme pro přehlednost volili různé barvy interaktivního pera.

3. Najdi vždy dva stejné

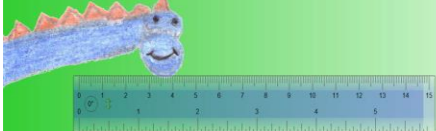
30 cm	7 000 m
5 m	500 mm
70 dm	3 km
3 000 m	50 dm
50 cm	70 cm
700 mm	5 000 cm
500 dm	3 dm
7 km	7 m



Obr. 3 Třetí úkol

4. Převed' jednotky délky

600 cm = ___ m	33 m = ___ dm	1500 mm = ___ cm
190 dm = ___ m	600 mm = ___ dm	16 dm = ___ cm
21 km = ___ m	240 cm = ___ dm	51 m = ___ cm
3 000 mm = ___ m	16 m = ___ dm	70 mm = ___ cm



Obr. 4 Čtvrtý úkol

Čtvrtým úkolem byly převody jednotek délky (obr. 4). Převádění jednotek slouží pro pochopení převodních vztahů. Doporučili jsme žákům, aby postupovali po sloupcích a v daném sloupci tak převáděli stále na stejnou jednotku délky. Nejprve každý pracoval samostatně do školních sešitů. Procházeli jsme mezi lavicemi, upozorňovali na chyby, pomáhali s převodními vztahy. Pouze u dvou žáků bylo celé cvičení bezchybné. Při kontrole úkolu se následně žáci střídali u tabule. Nejvíce se chybovalo při převodu 3 000 mm na m a 600 mm na dm.

Poslední úkol obsahoval jednoduché slovní úlohy zaměřené na svět živočichů a přinášel zajímavé informace z jejich života (obr. 5). V úlohách nebyly nadbytečné numerické údaje, které by řešení komplikovaly. Bylo však třeba si dát pozor na jednotky délky a použít k výpočtu převod na stejné jednotky. Slovní úlohy jsme řešili společně na tabuli. Ke každé úloze jsme nejprve udělali zápis, ze kterého žáci odvodili postup řešení. Slovní úlohu s klokanem jsme doplnili náčrtem hřiště a skoky klokana, protože výsledek nebyl správný. V poslední slovní úloze jsme si 3 blechy v podobě kousků papíru názorně ukázali na pravítku. Poté žáci úlohu správně vyřešili.

5. Zamysli se, vypočítej a doplň správný údaj

Klokan dokáže skočit až 900 cm. Kolik skoků mu stačí na překonání fotbalového hřiště, které je dlouhé 90 m?

Samice anakondy velké měří až 7 m. Rodí živá mláďata, která jsou v průměru dlouhá 75 cm. O kolik cm je matka delší než její mládě?

Sameček blechy obecné měří 2 mm. Kolik blech by tvořilo řetěz dlouhý jako pravítko (tedy 30 cm)?

Obr. 5 Pátý úkol

Průběh vyučovací hodiny potvrdil náš předpoklad, že převody jednotek délky jsou velmi obtížné učivo. Pro žáky bylo motivující, že jsme pro procvičení a fixaci převodních vztahů použili rozmanité typy úloh a různé činnosti. Osvědčila se i práce žáků s interaktivní tabulí.

ZÁVĚR

Pro žáky s obtížnou představivostí, nedostatečně rozvinutým logickým myšlením nebo chybným kombinačním úsudkem je téma fyzikálních veličin a jejich jednotek náročným učivem. Potřebují názorné ukázky, pomůcky na převody jednotek a mnohdy se dokáží naučit převádět jednotky fyzikálních veličin pouze mechanicky, bez dalších logických souvislostí. Proto je vhodné zařazovat různé metody práce, mezi které patří, jak ukázala realizovaná sonda, i práce s interaktivní tabulí.

Článek vznikl v rámci projektu GRAK č. 10/2023 „Integrace matematiky a dalších vzdělávacích oborů“.

Literatura

1. KAPLER, I. (2000). Míry, jednotky, veličiny. Ostrava: Repronis.
2. OBDRŽÁLEK, J. (2004). Fyzikální veličiny a jednotky SI. Úvaly: Albra.
3. ŠINDELÁŘ, V., SMRŽ, L. & BEŤÁK, Z. (1989). Nová soustava jednotek. Praha: SPN.
4. Národní ústav pro vzdělávání. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (RVP ZV) [online] 2021. [cit. 2022-01-21] Dostupné z <http://www.nuv.cz/file/4981/>

Kontakty

Mgr. Veronika Patáková
Základní a mateřská škola Kamýk nad Vltavou
262 63 Kamýk nad Vltavou 141
Tel: +420 318 677 113
E-mail: veronika.patakova@zsmskamynv.cz

PhDr. Šárka Pěchoučková, Ph.D.
Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta pedagogická
Klatovská tř. 51, 306 19 Plzeň
Tel: +420 377 636 274
E-mail: pechouck@kmt.zcu.cz