

Komentář k realizované výuce zveřejňované na portálu RVP

**„Lesson study – Aplikační úlohy
na goniometrické funkce – rozvíjení
řešitelských strategií (9. ročník ZŠ)“**



**Magda Kovaříková
ZŠ Elišky Krásnohorské, Ústí nad Labem**

2015

Obsah

1	Základní údaje o vyučovací hodině.....	3
1.1	Anotace	3
1.2	Zařazení do RVP a ŠVP	3
1.3	Cíl hodiny	3
1.4	Další charakteristika vyučovací hodiny.....	3
1.4.1	Pomůcky	3
1.4.2	Metody a forma.....	3
1.4.3	Znalosti a dovednosti	4
2	Průběh realizace vyučovací hodiny.....	4
2.1	Před natáčením	4
2.2	Úvodní část (rozevička s kartičkami).....	4
2.3	Přechod úvodní části do hlavní.....	4
2.4	Práce ve skupinkách s pracovním listem.....	5
2.5	Shrnutí	5
3	Seznam zkratk	6

Přílohy

Příloha č. 1 Pracovní list 1

Příloha č. 2 Pracovní list 2

Příloha č. 3 Pracovní list 3

1 Základní údaje o vyučovací hodině

1.1 Anotace

Završení tematického celku Goniometrické funkce v trojúhelníku prostřednictvím řešení gradovaných aplikačních úloh z reálného prostředí. Žáci řeší ve dvojicích matematické úlohy, které formulovali na základě společné diskuse o reálné situaci. Klíčová je práce s obrázkem, kde se využívá strategie vložení pomocného prvku. Učitel řídí výuku pomocí metody kladení otázek. Výsledkem jsou žákovská řešení, která jsou frontálně prezentovaná. Ve výuce učitel používá počítačový program GeoGebra při analýze situace, při ověřování výsledků nebo při odhadování.

Příprava a realizace této vyučovací hodiny vznikla v rámci aktivity Lesson study, která byla součástí projektu ČŠI Kompetence III. V rámci této aktivity jsem spolupracovala s kolegyní Mgr. Patricií Svobodovou ze stejné ZŠ E. Krásnohorské v Ústí nad Labem, s Mgr. Petrem Doubravou z Gymnázia a SOŠ Dr. V. Šmejkalů v Ústí nad Labem (záznam jeho realizace výuky je také k dispozici na portálu RVP) a PhDr. Magdalenou Krátkou, Ph.D., z Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem.

1.2 Zařazení do RVP a ŠVP

Vybrané téma patří mezi nadstavbový obsah RVP ZV vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace, nicméně naše škola má toto téma zařazené ve svém ŠVP v rozsahu *Goniometrické funkce v pravoúhlém trojúhelníku – goniometrické funkce jako poměry stran v pravoúhlém trojúhelníku (sinus, kosinus, tangens) s očekávanými výstupy zdůvodňuje a využívá polohové a metrické vlastnosti základních rovinných útvarů při řešení úloh a jednoduchých praktických problémů; využívá potřebnou matematickou symboliku; určuje velikost úhlu výpočtem; užívá k argumentaci a při výpočtech věty o shodnosti a podobnosti trojúhelníků; analyzuje a řeší aplikační geometrické úlohy s využitím osvojeného matematického aparátu.*

1.3 Cíl hodiny

Žáci aplikují znalosti o goniometrických funkcích v pravoúhlém trojúhelníku, žáci matematizují reálnou situaci, žáci odhadují velikosti úhlů, graficky analyzují slovní zadání úlohy, hledají vhodné pravoúhlé trojúhelníky a vyjadřují velikosti úhlů pomocí goniometrických funkcí.

1.4 Další charakteristika vyučovací hodiny

1.4.1 Pomůcky

Počítač, dataprojektor, GeoGebra, kartičky goniometrických funkcí, prezentace pro procvičení určování goniometrických funkcí, kalkulačky, pracovní listy.

1.4.2 Metody a forma

Kombinace frontální a individuální, samostatná práce ve dvojicích s následnou žákovskou prezentací výsledků práce, metoda kladení otázek.

1.4.3 Znalosti a dovednosti

Předchozí předpokládané znalosti:

Zaokrouhlování desetinných čísel, převody jednotek, velikosti úhlů a jejich rozdělení, operace se zlomky, obecně trojúhelník (rozdělení na pravoúhlý atd.), znalosti přepony, přílehlé a protilehlé odvěsny, goniometrické funkce (umět najít v tabulkách nebo pomocí kalkulačky), umět se orientovat ve slovních úlohách (rozumí zadání, vysloví cíl řešení úlohy).

Ověřované (nově získané) znalosti:

- Žáci zmatematizují reálnou situaci, graficky analyzují slovní zadání reálné situace a formulují zadání matematické úlohy a zlepšují svůj odhad.
- Žáci aplikují znalosti o goniometrické funkci tg .
- Žáci porovnají výsledky výpočtů se zadáním reálné situace.
- Žáci si prohloubí pojetí zaokrouhlování v prostředí šedesátkové soustavy.
- Žáci se seznámí s imperiálními jednotkami yardy a stopy a jejich převody na jednotky SI.

2 Průběh realizace vyučovací hodiny

2.1 Před natáčením

Byla to závěrečná, shrnující a prověřující hodina z tematického celku goniometrické funkce v pravoúhlém trojúhelníku. Chtěli jsme si vyzkoušet realizovat a analyzovat takovou výuku, kde by učitel dění řídil pomocí pokynů, otázek a návodných úkolů, zároveň ale přenechal podstatnou iniciativu žákům. Z tohoto úhlu pohledu se volba řešení problémové úlohy jevila ideální.

Výuka proběhla v březnu 2015, jednalo se o středeční první vyučovací hodinu, bez předchozího upozornění na natáčení ve stanoveném termínu.

2.2 Úvodní část (rozcvička s kartičkami)

Úvodní část se povedla. Žáci si během pár minut zopakovali základní dovednosti. Na tento typ rozcvičky nebyli žáci navyklí. Byl to vydařený pokus, který určitě s obměnou zařadím i v hodinách s jiným tématem. Jak se nakonec ukázalo, rozcvička mohla být i kratší a kartičky neprůhledné a pro větší přehlednost různě barevné.

2.3 Přejít z úvodní části do hlavní

Žáci sbírali kartičky při zadávání slovní úlohy. Tento postup nedoporučuji. Chtěla jsem vyplnit čas, ale jak se později ukázalo, nebyla to dobrá volba. Vhodnější by byla jen přípravná slovní motivace k úloze. A čtení zadání úlohy nechat až na dobu, kdy budou žáci opět na svých místech.

Slovní úloha je zasazena do fotbalového prostředí. Po přečtení zadání bylo nutné úlohu řádně rozebrat. Vysvětlit pojmy z fotbalové terminologie a celkově zadání zmatematizovat.

Otázky se mi podařilo klást poměrně jasně. Občas neadresně. Když ale nikdo nereagoval, byli všichni vyzváni k vlastnímu vyjádření hlasováním.

Osvědčila se práce s dataprojektorem s promítáním na bílou tabuli a s využitím GeoGebry. Práce s úlohou byla rychlá, přehledná, jasná.

Žáci poměrně snadno odhalili nejvýhodnější postavení hráče. Naštěstí nezůstalo jen u jednoho návrhu, a vznikl tak prostor k diskusi.

Diskuse: Odhad místa s nejlepším/nejhorším střeleckým úhlem – Odkud je přímá střelba na branku nejvýhodnější / nejméně výhodná? A proč? (Co to znamená, že je nejvýhodnější?)

Úloha byla dobře zvolená. Žáky zaujala a její rozbor již proběhl při plné koncentraci třídy.

2.4 Práce ve skupinkách s pracovním listem

Ukázalo se, že tato aktivita byla velmi dobře zvolena. Žáci řeší úlohu samostatně, a přitom mají možnost vzájemné konzultace či korekce od vyučujícího.

I přesto, že se snažím obcházet všechny skupinky hned, jak potřebují, stává se, že některé dvojice čekají na radu dlouho.

S první částí úlohy se všechny skupinky vypořádaly bez větších potíží. Větší problémy nenastaly ani u hledání výsledku druhé části úlohy, protože již v rozboru byl velmi jasně naznačen způsob řešení.

2.5 Následná prezentace první části úlohy

Žáci jsou zvyklí své výsledky prezentovat a obhajovat. Díky nepřesnosti v zaokrouhlování při samostatné práci, která se objevila i v prezentaci, bylo možno znovu připomenout důležitost a funkci zaokrouhlování. Uvědomila jsem si, že je to další kontext, ve kterém je možné odhalit, nebo i napravit formální znalost zaokrouhlování.

Při prezentaci druhé úlohy bylo jasně vidět, že je třída zvyklá na diskusi. Pokud s výsledkem nesouhlasí, zasahuje do prezentace. Obvykle ale žák u tabule dostává více prostoru k vlastní sebereflexi a korekci případné chyby. Na této hodině se však podepsala má nervozita z natáčení a obava, že daný úkol nestihneme dokončit během této vyučovací hodiny.

Nejistota a nervozita je jasně viditelná např. ve 25. minutě – závěr úlohy č. 2., dohady o konečném výsledku: Nepodívala jsem se do přípravy a nebyla si jistá výsledkem. Bohužel nebylo zdůvodněno, proč je velikost úhlu $\beta 24^{\circ}57'$, i když je $\alpha 12^{\circ}28'$.

Ke třetí úloze potřebovali žáci jen minimum návodných otázek. Přišli na různé možnosti řešení. „Bohužel“ někteří využili i nápovědu u rychlejších skupinek.

Na tabuli jsou prezentovány tři možné způsoby řešení. Žáci se vyjadřují přesně a jasně. Případné nejasnosti jsou dovysvětleny v souhrnu.

2.6 Shrnutí

Celkově si myslím, že se hodina povedla. Cíle hodiny byly splněny. Žáci byli aktivní i přesto, že se jednalo o první vyučovací hodinu dne. Za výkon byli zaslouženě pochváleni. Problémové úlohy řešíme většinou jako součást souhrnu kapitol.

Některé (vlastně poměrně dost) z otázek byly pokládány neadresně. Nechtěla jsem vyvolávat žáky, kteří by mohli být před kamerou na rozpacích. I přesto se zapojila větší část třídy do úvah o možných řešeních a následně do prezentací svých výpočtů.

Podařilo se dodržet plánovaný časový harmonogram. Záměrně byly ukázány různé způsoby řešení úlohy č. 3, nezbyl pak ale čas na zajímavosti (např. historické, použití jiných jednotek) související s úlohami.

Celková příprava na hodinu nabízí i další možnosti realizace. Určitě lze vybrat jen část, s ohledem na složení třídy, či naopak zařadit složitější úlohy (např. jen individuálně pro talentované žáky), které jsem v hodině nepoužila. Za úvahu stojí i rozvolnění přípravy do dvou vyučujících jednotek.

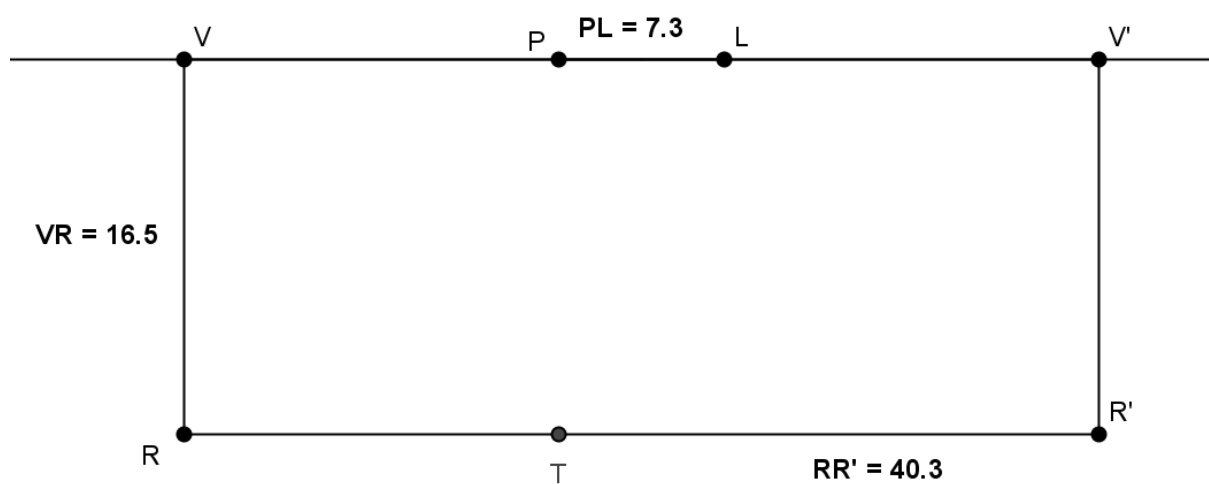
3 Seznam zkratk

ČŠI	Česká školní inspekce
RVP	Rámcový vzdělávací program
ŠVP	Školní vzdělávací program
ZŠ	Základní škola

Tento materiál vznikl v rámci projektu Kompetence III spolufinancovaného Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

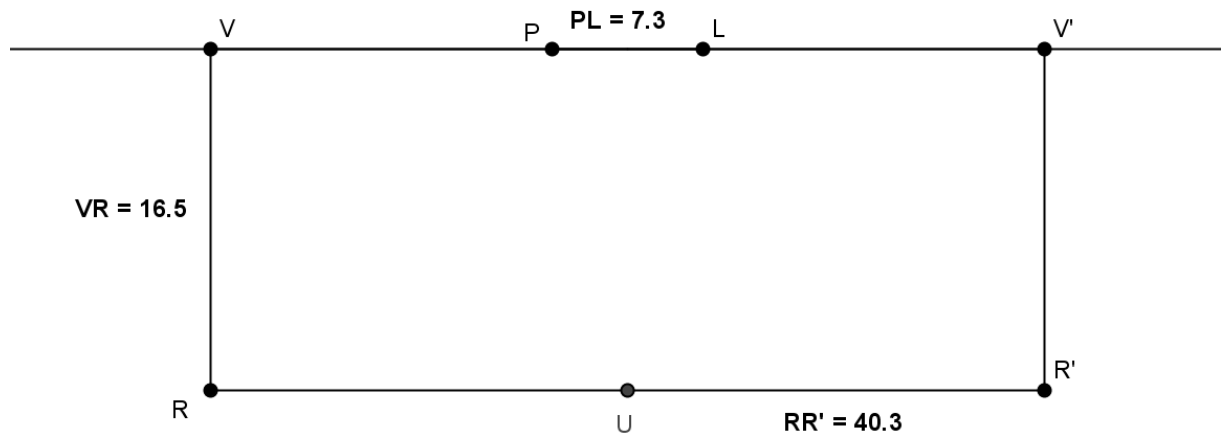
PRACOVNÍ LIST 1: TYČ (bod T)

Urči střelecký úhel (velikost úhlu PTL), stojí-li Filip na hranici pokutového území na úrovni brankové tyče.



PRACOVNÍ LIST 2: UPROSTŘED BRANKY (bod U)

Urči střelecký úhel (velikost úhlu PUL), stojí-li Filip na hranici pokutového území uprostřed brány.



PRACOVNÍ LIST 3: V ROHU POKUTOVÉHO ÚZEMÍ (bod *R*)

Urči střelecký úhel (velikost úhlu *PRL*), stojí-li Filip v rohu pokutového území.

