Ulrike Schätz

Různorodé metody ve výuce matematiky (2)

Učitel matematiky, Vol. 10 (2002), No. 2, 89–94

Persistent URL: `http://dml.cz/dmlcz/150489`

RŮZNORODÉ METODY VE VÝUCE MATEMATIKY (2)

ULRIKE SCHÄTZ

3. Skládačka (Puzzle)

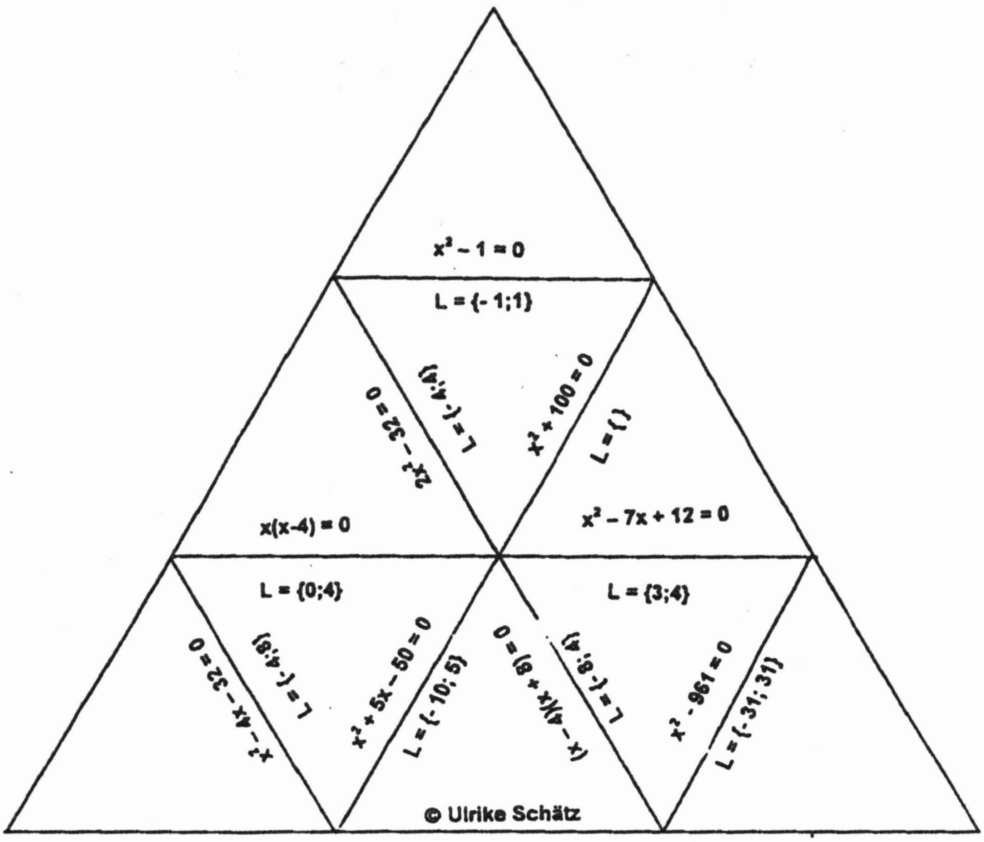
Dva žáci obdrží sadu trojúhelníčků, na kterých jsou po stranách napsány různé úlohy a výsledky. Cílem je poskládat tyto části tak, aby se na proti sobě ležících stranách trojúhelníků vyskytovalo vždy zadání úlohy a její řešení příp. úloha a obor jejího řešení (viz obr. 3).

4. **Bludiště** (možno použít v různých ročnících)

Žáci pracují jednotlivě nebo ve dvojicích a obdrží vždy po jednom bludišti a jednom pracovním listu. Pracovní list pro studenty vysokých škol (v Německu Kollegstufe) obsahuje např. následující pracovní pokyny (viz obr. 4):

U následujících tvrzení rozhodněte, zda jsou pravdivá nebo nepravdivá a najděte odpovídající cestu ven z bludiště.
Začněte políčkem s názvem „Vchod". Je-li tvrzení 1) pravdivé, postupte dál podle šikmé šipky na další políčko. Je-li však tvrzení 1) nepravdivé, jděte na další políčko podle šipky, která je nakreslena „cikcak" atd. Do políčka, na které jste se takto dostali, naneste cifru 1 a pokračujte dál. Může se stát, že takto projdete některými políčky víckrát a některá naopak úplně vynecháte. Jestliže jste bludištěm prošli správně, dojdete po 16. tvrzení k políčku „Východ".

1) $e^x < e^{2x}$ pro všechna $x \in R$. [Pokyn: tvrzení $e^x < e^{2x}$ pro všechna $x \in R$ je chybné. Pro $x > 0$ platí sice $e^x < e^{2x}$; pro $x = 0$ je však $e^x = e^{2x}$, a pro $x < 0$ platí $e^x > e^{2x}$. Musíte tedy jít dál podle „cikcak-šipky" a do dalšího políčka zapsat cifru 1.]



Obrázek 3

2) $\ln a + \ln b = \ln(a+b)$ pro všechna $a, b \in R^+$.
3) $\int e^x dx = e^x$ pro všechna $x \in R$.
4) $\int_0^1 e^{2x} dx = \frac{1}{2}(e^2 - 1)$.
5) Funkce $f : f(x) = e^{|x|}$; $D(f) = R$, má v bodě $x = 0$ derivaci.
6) $e^{2\ln 2} = 4$.
7) $\ln e^4 + 3\ln e^2 = 10$.
8) Rovnice $(e^x - 4)^2 = 4$ má v oboru R řešení $L = \{\ln 2; \ln 6\}$.
9) Obor hodnot $H(f)$ funkce $f : f(x) = e^{-x^2}$; $D(f) = R$, je R^+.
10) Graf funkce $f : f(x) = e^{|x|}$; $D(f) = (-5; 10)$, je souměrný podle osy y.
11) Graf funkce $f : f(x) = (x^2 - 9)e^{x+3}$; $D(f) = R$, protíná osu

x v bodech $S[-3,0]$ a $S*[3,0]$.
12) Rovnice $x^2 - 8x + 12 = 0$ má v oboru R řešení $L = \{2; 6\}$.
13) Graf paraboly P dané rovnicí $y = x(x-2)$ prochází II., IV. a I. kvadrantem.
14) Body $P[2a, \ln a]$, $a \in R^+$, leží na křivce $K: y = \ln x - \ln 2; x \in \in R^+$.
15) $f(x) = \frac{1}{x^2} f(x)$ je první derivace funkce $f: f(x) = e^{\frac{1}{x}}; D(f) = = R \setminus \{0\}$.
16) Každý neurčitý integrál funkce f je také primitivní funkcí funkce f.

Nová látka samostatně zpracována žáky aneb „Žáci – experti"

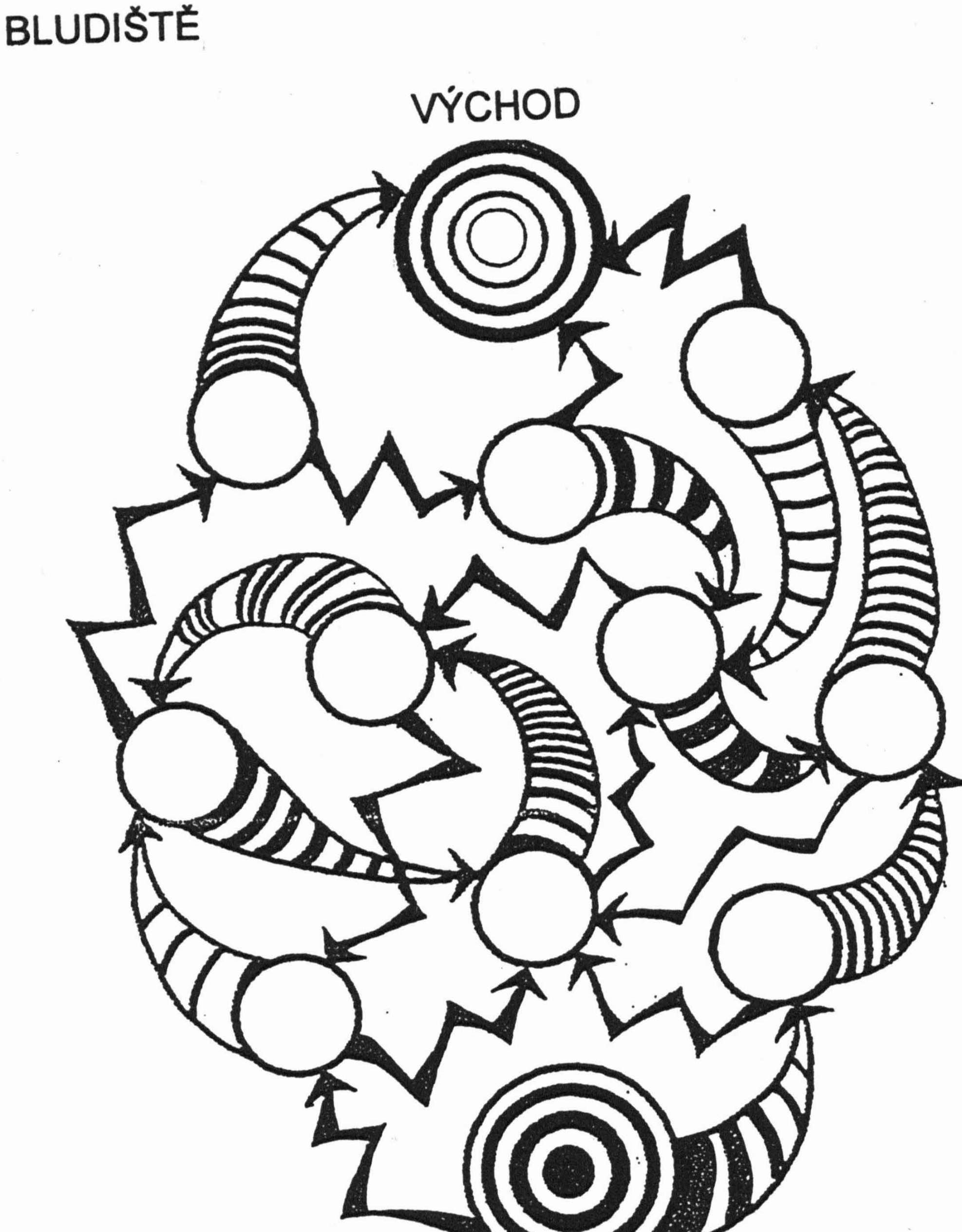
Ve výuce matematiky není, podle mého názoru, možné zcela vypustit přímou výuku a rozhovor učitele se žáky. Žáci sami často vyjadřují přání, aby jim novou látku a obtížnější učivo vysvětlil přímo učitel – a to pomalu a podrobně.

V každém ročníku se však najdou učební celky, ve kterých mohou žáci část učiva zpracovat samostatně a posléze i sami přednést. Takovou možnost představuje zpracování nové látky pomocí využití tzv. „žáků – expertů".

Chtěla bych zde ukázat tuto metodu na následujícím příkladu. Žáci mají najít souvislost mezi velikostí obvodového a středového úhlu příslušejícím shodnému oblouku na kružnici. Přitom rozlišujeme tři důležité případy:

Fáze 1: Třída se rozdělí do tří zhruba stejně velkých skupin (skupina A, B a C). Všichni žáci dostanou shodný pracovní list, skupina A na červeném, skupina B na modrém a skupina C na zeleném papíře. Každá skupina se pak ještě rozdělí do menších tzv. „skupinek expertů", ve kterých pracují vždy asi tři žáci. Tento tříčlenný tým zpracuje podle pokynů na pracovním listě část úlohy, která mu byla určena. Každý ze skupiny je nyní „expertem" na tuto část úlohy

Fáze 2: Vždy z jednoho člena skupiny A (červená), skupiny B (modrá) a skupiny C (zelená) se vytvoří nový tříčlenný tým.



Obrázek 4

Každý pak v roli „experta" na danou úlohu seznámí ostatní dva členy své skupiny s výsledky předcházející skupinové práce. V této fázi jsou tedy všichni žáci seznámeni se všemi třemi případy, které rozlišujeme při zavádění věty o obvodovém úhlu.

Fáze 3: Věta o obvodovém úhlu je ve třídě společně formulována a zapsána jako výsledek předchozí práce do sešitu.

Výhodou této metody je, že každý žák musí v roli „experta" vysvětlit výsledek skupinové práce dalším dvěma spolužákům, a tedy nemá možnost se „ulévat".

Téma: obvodový a středový úhel příslušející shodnému oblouku na kružnici

Nakreslete kružnici se středem M a poloměrem r (např. $r =$ $= 3$ cm). Na „spodní" polokružnici zvolte dva body A („vlevo") a B („vpravo"). Nyní naneste na kružnici třetí bod podle následujících instrukcí:

Skupina A: střed M bude ležet uvnitř trojúhelníku ABC.

Skupina B: střed M bude ležet na straně $[AC]$ trojúhelníku ABC.

Skupina C: střed M bude ležet vně trojúhelníku ABC.

Obvodový úhel $\sphericalangle ACB$ označte φ, odpovídající středový úhel $\sphericalangle AMB$ označte μ.

Skupina A:

Úsečka CM rozděluje úhel φ na příslušející části φ_1 („levá") a φ_2 („pravá"), úhel μ na části μ_1 a μ_2.

Je dáno $\varphi = \ldots\ldots$ a $\mu = \ldots\ldots.$

Určete úhly $\sphericalangle MAC$ a $\sphericalangle CBM$ pomocí φ_1 a φ_2: $\sphericalangle MAC = \ldots\ldots$; $\sphericalangle CBM = \ldots\ldots.$

Určete úhly μ_1, resp. μ_2 pomocí φ_1 a φ_2: $\mu_1 = \ldots\ldots$; $\mu_2 = \ldots\ldots.$

Určete úhel μ pomocí úhlu φ: $\mu = \ldots\ldots.$

Výsledek vyjádřete slovy: ....

Skupina B:

Určete úhel $\sphericalangle CBM$ pomocí φ: $\sphericalangle CBM = \ldots\ldots.$

Určete úhel μ pomocí úhlu φ: μ=.......
Výsledek vyjádřete slovy: ....

Skupina C:
Zakreslete úsečku CM a zaveďte následující označení úhlů:
$\sphericalangle MCB = \varphi_1$; $\sphericalangle MCA = \varphi_2$; $\sphericalangle BMC = \mu_1$; $\sphericalangle AMC = \mu_2$.
Je dáno φ=...... a μ=.......
Určete úhel μ_1, resp. μ_2 pomocí φ_1 a φ_2: μ_1=......; μ_2=.......
Určete úhel μ pomocí úhlu φ: μ=.......
Výsledek vyjádřete slovy: ....

Shrnutí výsledků skupin A, B a C: ....

Znázornění a estetická prezentace matematických výsledků aneb projekty a výstavy ve výuce matematiky

V každém ročníku najdeme učivo, které je vhodné zpracovat pomocí projektu a u kterého je možné výsledky prezentovat formou výstavy.

Jako příklad představím vyrobení karetní hry s 52 středově souměrnými kartami.

Po zavedení tématu „středová souměrnost" je dobré dětem vlastnosti tohoto zobrazení přiblížit na příkladech ze života, zde konkrétně pomocí zhotovení středově souměrných herních karet.

V projektu, který jsem realizovala, zhotovil každý žák dvě různé karty. Protože zhotovení karty „dáma" nebo „král" je náročnější než například zhotovení karty „2" nebo „3", vylosoval si každý žák jednu jednoduchou a jednu složitější kartu.

Ve vyučování a v rámci domácího úkolu nakonec děti sestavily sadu 52 středově souměrných karet, která byla nato vystavena ve školním dvoře.

Ulrike Schätz
Widderstrasse 8, 81679 München