



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Projekt Učitel ONLINE

CZ.1.07/1.1.06/02.0092

Gymnázium Dr. J. Pekaře, Mladá Boleslav, Palackého 211

## Metodická příručka

část INFORMATIKA A MATEMATIKA



**INFORMATIKA**  
51 souborů



**MATEMATIKA**  
176 souborů

## Obsah

|                                                                           |           |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Metodická část - PaedDr. Monika Binderová .....</b>                 | <b>4</b>  |
| 1.1 Využití interaktivní tabule ve výuce matematiky a informatiky .....   | 4         |
| 1.1.1 OBECNÉ POZNATKY A INOVACE .....                                     | 4         |
| 1.1.2 SPECIFIKACE V PŘEDMĚTU MATEMATIKA A IVT .....                       | 6         |
| 1.1.3 SHRUTÍ.....                                                         | 8         |
| 1.1.4 INTERNETOVÉ ZDROJE .....                                            | 10        |
| <b>2. Metodická část - RNDr. Jana Randíková .....</b>                     | <b>11</b> |
| 2.1 Interaktivní tabule a program ActiveInspire ve výuce matematiky ..... | 11        |



# Metodická příručka

pro tvůrce interaktivních výukových materiálů

skupin předmětů

**Skupiny předmětů a metodici v předmětech:**

**Skupina č. 3 – skupina předmětů: matematika a IVT**

**PaedDr. Monika Binderová a RNDr. Jana Randíková**

# 1. Metodická část - PaedDr. Monika Binderová

## 1.1 Využití interaktivní tabule ve výuce matematiky a informatiky

### 1.1.1 OBECNÉ POZNATKY A INOVACE

Mezi hlavní didaktické zásady, kterým by měly odpovídat vytvářené materiály, můžeme mimo jiné zahrnout (dle M. Kurelové in Kalhous, Obst, 2009):

1. zásada názornosti – na tomto místě si dovolím uvést známá fakta, v jakém procentuálním rozložení dochází k vnímání předkládaných informací a poznatků

**80% informací vnímáme zrakem,**

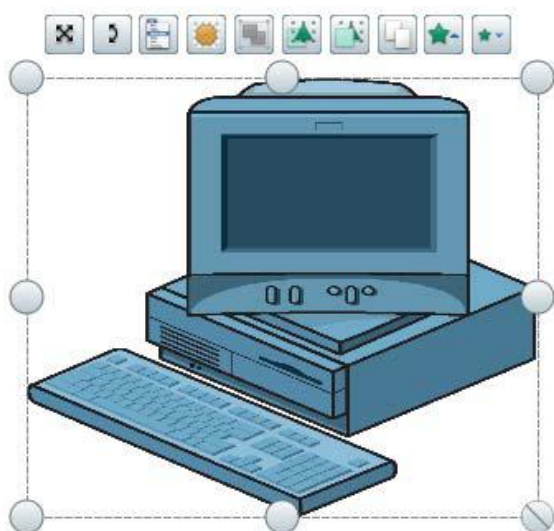
**12% sluchem,**

**5% hmatem,**

**3% ostatními smysly**

Z tohoto poznatku vyšla zřejmě i společnost Promethean, která vyvinula software Activ Inspire, jež považován za revolučního nástupce softwarové řady Activ Studio. Široké spektrum funkcí a možností přidává, ty stávající minimálně zlepšuje. Za největší lákadlo je považovaná funkce **MULTITOUCH**, neboli ovládání tabule dvěma pery najednou.

V základním panelu se objevila nová ikona s anglickým popiskem



„CONNECTOR“, která dokáže elasticky spojit objekty. Při jakékoliv jejich změně polohy nebo změně velikosti se dokáže této situaci automaticky přizpůsobit a držet se jejich okraje. Pro učitele je to skvělá pomůcka umožňující trvale spojit spolu související části učiva.



Svých vylepšení doznal i **REFLEKTOR**, ten nyní umožňuje přepínání mezi kruhovou a čtvercovou variantou za chodu bez nutnosti použití plovoucího panelu s nástroji.

Na obrázku můžeme vidět vylepšené ovládání vlastností obrázku, autoři zde učitelům připravili větší body, za které se dá měnit velikost objektu a zcela novou sadu ikon pomocí které můžeme měnit polohu objektu, provádět rotace, rozbalit další nabídky, nastavovat průhlednost, upravovat pořadí objektů, vytvářet duplikáty a zvětšovat (zmenšovat) velikost objektu po nastaveném kroku.

Učitelé mají možnost prostřednictvím download centra společnosti Promethean zdarma stahovat aktualizace. Program Activ Inspire přichází s novinkou, možností nastavení speciálních uživatelských profilů podle zaměření vyučovaného předmětu. V úplném profilu se nám místo klasických dvou sloupců ikon zobrazí tři. Ve třetím najdeme z novinek magické pero, tlačítko pro zapínání/vypínání režimu dvou per, plovoucí klávesnici, mazání objektů a mazání anotací V profilu zaměřeném na matematiku nás čeká pravítko s horní a spodní stupnicí, které jde již natáček z levého i pravého okraje. Drobných úprav se dočkaly i populární nástroje kružítko a úhloměr a tak očekávaný editor rovnic.

Moderní mediální technologie, nejvýrazněji reprezentované zejména počítači, multimediálními systémy a Internetem, zaujímají v učitelově instrumentáriu výukových metod stále důležitější místo, proto musí moderní učitel tyto prostředky bezpodmínečně zvládnout a promyšleně integrovat do ostatních metod, technik a prostředků. Tím ovšem rostou na učitele další nároky, poněvadž se musí neustále rozhodovat mezi mnoha možnostmi a volit ty varianty, které jsou za daných podmínek a v konkrétní situaci optimální. Jde o strategický postup, o zodpovědnou volbu, jejímž hlavním kritériem je optimální rozvoj osobnosti.

Výuka pomocí interaktivní tabule by měla především přispět ke zkvalitnění vyučovacího procesu, vzbudit u žáků viditelně upadající zájem o vzdělávání, nenásilnou zajímavou formou hry zvýšit motivaci k učení. V této moderní pomůcce vidím příležitost, jak ze vzdělávacího procesu vytvořit příjemnou povinnost pro žáky i jejich vyučující.

Velké plus interaktivní výuky shledávám v tom, že se žáci aktivně podílejí na vzdělávacím procesu a upouští se od nechvalně známé frontální výuky, kdy učitel vede dlouhý monolog a žáci je pasivně „hltají“ informace. Výuka se díky tomuto zajímavému doplňku nestává stereotypní, naopak je dynamičtější, zábavnější. A to co nás baví, děláme přece rádi. Získané vědomosti a dovednosti žáci rozhodně dobře uplatní při dalším studiu či v praktickém životě.

### 1.1.2 SPECIFIKACE V PŘEDMĚTU MATEMATIKA A IVT

Interaktivní výukové hodiny byly vytvořeny pro předmět matematika a informatika z tematických plánů prvního až čtvrtého ročníku gymnázia. Nejvíce hodin bylo vytvořeno pro první a druhý ročník, aby se žáci naučili brzy pracovat s interaktivní tabulí a své znalosti mohli využít v následujících ročnících. Hodiny jsou strukturovány tak, že obsahují jednak výklad učiva a zároveň nabízejí řadu interaktivních cvičení pro žáky, některé jsou doplněny o testování pomocí hlasovacího zařízení. Praktická cvičení mají u žáků podpořit rozvoj tvořivého myšlení, soustředěnost a soutěživost. Hodiny využívají názorné příklady, které mají vést k lepšímu pochopení učiva. V některých hodinách je užito audio a video nahrávek, případně webových odkazů, kde mohou žáci získat další informace.

Interaktivní výuka má pomoci žákům pracovat s informacemi. Naučit je, aby při jejich získávání užívali různých informačních zdrojů (knihovna, internet, exkurze) a ověřovali si jejich správnost a věrohodnost, vést je k dalšímu zpracovávání informací, umět je efektivně užívat v procesu učení. Prostřednictvím interaktivních výukových hodin si žák procvičuje své logické myšlení, zdokonaluje se v početních operacích a může názorně procvičovat své dovednosti na geometrických příkladech. Učí se účinně pracovat ve skupině, zapojuje se do diskuse s vyučujícím nebo spolužáky, dokáže obhájit své myšlenky, srozumitelně vyjádřit svůj názor. Hledá různé efektivní cesty při řešení problému. Při práci s interaktivní tabulí využívá znalosti práce s ICT.

Používání prvků interaktivní tabule zvyšuje žakovu pozornost, žáci se více koncentrují na práci. Ke vstřebávání informací dochází nejen poslechem, ale i pomocí zraku. Předem připravené hodiny poskytují učiteli dostatek času věnovat se žákům individuálně, být jejich rádcem a pomocníkem.

Program díky svým specifickým funkcím navrhovaným s ohledem na vzdělávání. Umožňuje vnést do výuky prvky interaktivity, jako příklad můžeme uvést: doplňování vytvořených cvičení pomocí nástroje guma, vhodné používání nástroje pro kreslení, apod. Naučí studenty efektivně pracovat v režimu přípravy předváděcího sešitu, podívá se do knihovny sdílených prostředků. Studenti se také učí pracovat s pomůckami primárně určenými pro výuku geometrie (pravítko, kružítko, úhloměr), dále objevovat všechny funkce knihovny a práci s mřížkami nejen v matematice, vkládání objektů z knihovny, funkci fotoaparát, definování vlastností objektů (průhlednost, průsvitnost, zamykání objektů, seskupování) patří mezi doplňkové funkce.



Obrázek 1 - nástroj výběr



Obrázek 2 - nástroj kontejner

Obrázek 3 - nástroj akce AZ kvíz



Hodnocení žáků v klasických hodinách není vždy jednoduché a ani IVH tento problém neřeší. Za stále vhodnou považuji ověřenou klasifikaci pětistupňovou stupnicí, kterou dle momentální situace v hodině doplňuji slovním hodnocením, zaměřuji jej především na podporu a povzbuzení žáků. IVH vedle těchto způsobů nabízí ještě další možnosti. Okamžitou zpětnou vazbu pro žáky mohou znamenat kontejnery (při nesprávném rozhodnutí, zařazení objekt „odskakuje“ zpět) nebo různé formy akcí (odkrytí ukrytého textu s výsledky, přechod na další stranu s řešením...). Bezesporu nejzajímavější a pro žáky velmi atraktivní je hlasování. Forma testů (výběr možnosti A-F) je blízká zpracování SCIO testů. Tento způsob umožňuje rychlé a snadné ověření znalostí s okamžitým vyhodnocením výsledků v přehledných grafech. Výsledky lze archivovat a později provádět srovnání, posuzovat možné zlepšení.

Hlasování považuji osobně za velmi vhodné pro závěrečné zopakování na konci hodiny, pro ověření pochopení učiva, pro připomenutí. Nevýhodu spatřuji ve snadném způsobu dorozumívání mezi žáky (stačí jedno písmeno správné odpovědi, nenápadný signál, víme, jak jsou děti vynalézavé), což může být nežádoucí, a také v možnosti tipnutí správného řešení. Osobně bych při důležitějším opakování dala přednost klasické písemné formě, i když ani ta není vždy objektivní. Přínos hlasovacího zařízení podle mého názoru spočívá především v poskytování okamžité zpětné vazby. Učitel položí otázku a z výsledků hlasování ihned vidí, zda žáci danému učivu porozuměli nebo zda je nutné další vysvětlení. Položení otázky i hlasování je záležitostí maximálně několika minut (malá časová náročnost), záleží tedy jen na učiteli, zda této neocenitelné příležitosti využije.



Hlasovací zařízení poskytuje učiteli také informace, které mu poslouží k vlastní evaluaci (autoevaluaci). Již jsem se zmínila o tom, že učitel může vidět okamžitý výsledek pedagogického působení (tj. jak žáci rozumí/nerozumí danému učivu), a může tak posoudit úroveň vědomostí, dovedností a výstupů žáků, tj. jejich schopnost aplikovat učivo na základě učitelova výkladu. Pokud většina žáků, i přes veškerou snahu učitele, danému učivu neporozumí, měl by to být pro učitele signál pro objektivní posouzení kvality vyučovacího procesu (metody, vystupování, řečové schopnosti, ...). Nutno přiznat, že ne každý učitel je takového objektivního posouzení schopen. Zpětná vazba učitel – žák je dalším důležitým bodem v autoevaluaci učitele. Ke zhodnocení kvality zpětné vazby může být s úspěchem využito opět hlasovací zařízení.

Při přípravě IVH je nutné dbát především na plánování výuky. Každý učitel si musí stanovit, zda je schopen v hodině zvládnout celou svou přípravu, nebo zda si ji rozloží na více hodin. Kvalitní zpracování IVH po stránce didaktické i technické je samozřejmostí a před vlastní výukou je vhodné si ještě jednou připravenou IVH projít a vyzkoušet, zda všechno funguje tak, jak má (především odkazy na internet, vložené objekty atd.).

Stejně tak je nezbytné mít správně připravenou (vykalibrovanou) tabuli. Každý učitel by si měl předem vyzkoušet práci s perem (stylusem). Je důležité si uvědomit, že tvorba IVH se zásadně liší od jejího použití ve výuce. Práce s myší a perem je velmi podobná a zároveň zcela odlišná. Práce s perem vyžaduje určitou zručnost, kterou při tvorbě IVH na PC, kde pracujeme s myší, nezískáme.

Tento systém umožňuje zkvalitnit a zpestřit výuku mně i dětem. Pokud je tabule do vyučování dobře zapojena, jeví se mi jako přínosná a efektivní. Zlepšuje spolupráci se žákem. Interaktivní tabule nerozvíjí pouze kreativitu žáků ale i kreativitu učitele. Pokud má učitel HIT vytvářet a následně realizovat, musí být nápaditý a tvořivý. Příprava interaktivní hodiny je časově náročná, ale vše, co jednou vytvoříme, můžeme jednoduše obměňovat, upravovat a rozšiřovat. Postupně si vytvoříme množství výukových materiálů a příprava na hodinu se odlehčí.

### 1.1.3 SHRnutí

Jak již bylo uvedeno v jiných článcích, lze na základě řady osobních zkušeností při výuce s využitím interaktivní tabule vyvodit **NÁSLEDUJÍCÍ VÝHODY VYUŽÍVÁNÍ INTERAKTIVNÍCH TABULÍ:**



- žáky lze vhodným využitím interaktivní tabule lépe motivovat k učení (samotná tabule to ale neumí!),
- učivo lze lépe vizualizovat, je možné využívat animace, přesouvat objekty, uplatňuje se zásada názornosti,
- lze déle udržet pozornost studentů (ale i ta po čase opadá),
- již vytvořené materiály lze využívat opakovaně (výhoda při paralelní výuce), případně je lze snadno upravit,
- žáky lze snadněji a aktivněji zapojit do výuky,
- text psaný přímo ve výuce lze snadno uložit a sdílet prostřednictvím internetu se studenty,
- žáci si při práci s tabulí rozvíjí informační a počítačovou gramotnost, která je pro dnešní život nezbytností,
- přímá práce s internetem (pokud je PC připojeno k internetu).

Tato nová technologie má však i **NEVÝHODY**, které lze shrnout následovně:

- pokud je interaktivní tabule využívána velmi často, zájem žáků opadá a berou ji jako samozřejmost,
- snadno lze sklouznout k encyklopedismu (tomu je možné předcházet důkladným metodickým školením učitelů),
- může být potlačován rozvoj abstraktního myšlení žáků, - někteří učitelé ji využívají pouze jako projekční plátno (vytrácí se interaktivita),
- tvorba vlastních výukových objektů je náročná na čas a dovednosti pracovat s ICT, - existuje jen málo tzv. i-učebnic (učebnic pro interaktivní tabule) a jiných již hotových výukových objektů,
- při instalaci „napevno“ chybí možnost tabuli výškově nastavit a nižší či vyšší žáci mají problémy se psaním, - hrozí zničení nešetrným zacházením (zejména o přestávkách), -
- klasická učebnice je odsouvána do pozadí (žáci se neučí pracovat s tištěnou knihou),
- omezuje se psaný projev obvyklý v případě „klasické tabule“ (žáci často jen „klikají“ na tlačítka),
- některé učitele může využívání interaktivní tabule svádět k potlačování demonstrace reálných pokusů, přírodnin, případně jiných pomůcek,
- někteří učitelé špatně odhadují velikost písma při tvorbě učebních pomůcek, což činí problémy při čtení žákům ze vzdálenějších lavic (lze však využívat již hotové učební pomůcky),
- je nutné se naučit „pracovat“ se stínem, i když je pravdou, že existuje řada řešení, která odstraňují tento problém, - při rozsvícených svítilnách anebo při intenzivním denním světle je text zobrazovaný na interaktivní tabuli špatně čitelný,
- energetická náročnost (během provozu je spotřebovávána elektrická energie, kterou musí zaplatit škola),

- tabule se může stát prostředkem šikany učitele ze strany žáků – záměrně mu rozostří dataprojektor, vypojí (přepojí) kabely mezi počítačem, dataprojektorem a interaktivní tabulí.

### 1.1.4 INTERNETOVÉ ZDROJE

| Interaktivní tabule                                           |                                         |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <a href="http://www.veskole.cz">www.veskole.cz</a>            | Podpora aktivním uživatelům IT ve výuce |
| <a href="http://www.chytretabule.cz">www.chytretabule.cz</a>  | Podpora interaktivní výuky              |
| <a href="http://www.avmedia.cz">www.avmedia.cz</a>            | Podpora interaktivní výuky              |
| <a href="http://www.e-matematika.cz">www.e-matematika.cz</a>  | Podpora interaktivní výuky matematiky   |
| <a href="http://info.spsnome.cz/">http://info.spsnome.cz/</a> | Vývoj, aktuality, budoucnost IVT        |

| Encyklopedie                                                  |                                                                         |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| <a href="http://cs.wikipedia.org">http://cs.wikipedia.org</a> | <a href="http://www.iencyklopedie.cz/">http://www.iencyklopedie.cz/</a> |
| <a href="http://www.cotoje.cz/">http://www.cotoje.cz/</a>     | <a href="http://www.britannica.com/">http://www.britannica.com/</a>     |
| <a href="http://www.vseved.cz/">http://www.vseved.cz/</a>     | <a href="http://www.cojeco.cz/">http://www.cojeco.cz/</a>               |

| Další užitečné weby                                                                     |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| <a href="http://dum.rvp.cz">http://dum.rvp.cz</a>                                       | Digitální učební materiály |
| <a href="http://www.therecordist.com/free-sfx">http://www.therecordist.com/free-sfx</a> | Zvukové efekty             |
| <a href="http://www.animationlibrary.com/">http://www.animationlibrary.com/</a>         | Knihovna animací           |

## 2. Metodická část - RNDr. Jana Randíková

### 2.1 Interaktivní tabule a program Activ Inspire ve výuce matematiky

Ve školách se stále více prosazují moderní technologie, které přímo i nepřímo ovlivňují celý vyučovací proces i jednotlivé metody a formy výuky. Hned na počátku je třeba zdůraznit jeden fakt: moderní technologie nejsou ani dobré, ani špatné. Jsou jen přesně takové, jaký je učitel. Dobrý učitel bude kvalitně učit i bez interaktivní tabule. Špatný učitel zůstane špatný i s moderními technologiemi. (Pokud je vůbec bude používat.)

Interaktivní tabule přinesla do výuky revoluční změny a nový styl výuky. Tato technologie přenáší obraz i zvuk přímo na tabuli a učitel může tyto objekty aktivně ovládat. Jeho výklad, procvičování, ale i třeba zkoušení jsou na jednom místě.

Hlavní je zde právě prvek interaktivity. Žák nepřijímá pouze pasivně učivo, ale sám aktivně tvoří, řeší problém, pracuje.

Je prokázáno, že žák přijímá informace následovně: **vidím → slyším → umím**

Z tohoto je zřejmé, že pokud chceme, aby žák vnímal informace co nejlépe, nesmí převládat pasivní metody postavené na výkladu především formou přednášky (využití pouze sluchu), ale musí zde být v první řadě názornost, tedy vizuální nabídka informací a dat doplněná auditivním doprovodem.

Aby byla zaručena skutečná efektivita výkladu, pak zde musí být především aktivita žáka nebo studenta. Zde potom mluvíme o činnostech, které žák sám aktivně vykonává, - přemýšlí nad látkou, informacemi, daty a aktivně provádí úkoly a získává zpětnou vazbu o úspěšnosti svého počínání. Není nutno zdůrazňovat, že právě zmíněné interaktivní tabule tento model pomáhají naplňovat.

Samozřejmě, že za vše se platí. V tomto případě je to čas učitelů. Náročnější přípravy jsou sice „napořád“ a učitel se k nim potom může vracet a už jen vylepšovat, ale také mu takováto příprava zabere více času.

Pokud chce učitel interaktivní tabuli kvalitně využívat, musí se na hodinu dobře připravit a hodinu si promyslet.

Učitel tradičně rozhoduje o tom, „co“ chce naučit nebo procvičit a „jak“ to chce udělat. Při používání IT (a ICT obecně) je toto rozhodování složitější - jestli je použití IT vůbec pro danou látku vhodné (a může zvýšit efektivitu výuky), jestli k tomu budou stačit možnosti programu Activ Inspire, popř. který z jiných programů a jak využít, ve které fázi

hodiny s IT pracovat. Dále pak jak zapojit studenty do hodiny tak, aby pouze pasivně nesledovali dění na tabuli a šlo opravdu o interaktivní učení a ne jen o interaktivní vyučování s „výstupem učitele“.

Bohužel možnosti softwaru Activ Inspire jsou s ohledem na potřeby středoškolské matematiky omezené.

Za největší výhody lze považovat možnost **vpisování anotací** při běžící libovolné aplikaci, ovládání jiných programů, nástroje „**fotoaparát**“ a „**clona**“, „**skryté**“ objekty a **knihovna** prostředků.

Problémem je třeba psaní matematických symbolů a výrazů přímo v tomto programu. To učitelé většinou řeší jejich nakopírováním z jiných programů (např. Editor rovnic) pomocí fotoaparátu, popř. „ručním“ vpisováním.

Geometrické nástroje umožňují někdy spíše jenom solidní „náčrtky“ a „dětskou“ kalkulačku lze použít pouze v krajní nouzi. Přesto s uvedenými prostředky v tematických celcích jako Množiny, Výroky, Mocniny a odmocniny, Lineární rovnice, Pravděpodobnost, Statistika vystačíme. Při kapitolách Funkce, Stereometrie, Podobnost nebo Analytická geometrie apod. se ale bez matematických programů neobejdeme. Pro kapitoly z geometrie lze použít Cabri Geometry II Plus a Cabri 3D, pro geometrii v rovině také volně dostupnou Geogebra. Pro výuku Funkcí mám dobré zkušenosti s volně šiřitelným programem Graph 4.3.

Velkou výhodou je kdykoliv zasáhnout do dění na tabuli „ručně“ pomocí pera a prostě „to“ načrtnout, zvýraznit, škrtnout apod.

Ať už se IT používá pro výklad nové látky, pro opakování, zkoušení, jako obyčejná tabule, je nezbytné opravdu si pomyslný scénář hodiny připravit a odzkoušet. Hlavně rozvržení na ploše, práce s vrstvami, ovládání perem nebo umístění podpůrných materiálů v knihovnách nebo externích souborů v počítači (nejsou-li uloženy přímo v předváděcích sešitech). Riskovat a „z voleje“ tvořit např. konstrukce pomocí „rýsovacích pomůcek“ ActivInspire nebo hledat obrázek v knihovně se nemusí vyplatit. Bez přípravy snad lze opravdu pouze psát perem.

Dále je potřeba umět poradit i studentům, kteří stále při práci s IT hledají, co kde přepnout, jak udělat to či ono.

Z uvedených příkladů je patrné, že připravit si hodinu matematiky, ve které je IT využita účelně, určitě lze. Ale stojí to někdy dost času a námahy. A rozhodně neplatí: „Jednou si to učitel připraví a má vystaráno.“ Musí zvládnout nápor stále nových programů, které by šlo spolu s IT využít. A vytvořit materiály pro výuku celé středoškolské matematiky, to je práce na roky. A vždy se bude objevovat potřeba už vytvořené zdokonalovat, aktualizovat.

Učiteli může usnadnit práci to, že si řadu prezentací může z internetu stáhnout, ovšem i tady je potřeba upravit si materiály tak, aby vyhovovaly jeho potřebám a představám.

Za **výhody** při užití interaktivní tabule ve vyučování lze považovat např.

- připravenost před hodinou
- větší možnost pro aktivitu žáků a také jejich větší motivovanost
- úspora času ve vyučovací hodině
- možnost začlenění více učebních stylů, předvádění prezentací
- možnost pohybu jednotlivých výukových elementů (text, obrázek) po celé ploše tabule
- možnost využití interaktivních učebnic, internetu a dalších materiálů
- možnost uložit si rozdělanou práci a příští hodinu se k ní vrátit

K výhodám lze také zařadit možnost dokoupení dalších pomůcek, např. hlasovacího zařízení.

#### **Nevýhody:**

- časově náročné přípravy
- při využívání IT je aktivní pouze jeden žák
- učitele zdržuje zapojování a technické problémy

Závěrem je možno říct: moderní technologie jsou nesporným přínosem ve výuce a v moderní škole. Samotná práce s moderní technikou je pro děti zajímavá a atraktivní a při výuce je jedním z motivačních prvků.

Myslím si však, že by se především v matematice mělo její využití v hodinách střídat s hodinami bez ní. Matematika je náročný předmět. Proto je zapotřebí v hodinách neustále počítat, rýsovat a opakovat. Z tohoto hlediska si myslím, že interaktivní tabuli je v matematice vhodné použít např. na začátku tématu na vysvětlení látky a poté třeba na konci tématu, kde je prostor pro hry, zajímavé úkoly, apod. Během procvičování látky není úplně nezbytné IT používat.

Ukázky z prací učitelů zapojených do projektu:

- Řešení slovních úloh

Slovní úlohy patří jednoznačně k nejtěžším matematickým problémům. Žáci v řadě případů vůbec netuší, co si právě přečetli. Jakákoli názorná pomůcka v tu chvíli je naprosto nedocenitelná věc. IT má tu výhodu, že si žák může přijít k tabuli a s předmětem hýbat tak dlouho, až mu hledaná souvislost prostě dojde.

*Seřadte podnikatele od nejšikovnějšího po toho nejméně šikovného.*

| Podnikatel               | Číslo | Číslo | Číslo |
|--------------------------|-------|-------|-------|
| Wareen<br>12 384 Kč      | 1     | 2     | 3     |
| Lawrence<br>-2 000 Kč    | 4     | 5     | 6     |
| Lakshmi<br>-7 miliard Kč |       |       |       |
| Carlos<br>7 miliard Kč   |       |       |       |
| Bill<br>5 miliónů Kč     |       |       |       |
| Bernard<br>0 Kč          |       |       |       |

**Barevné trojice - úloha 2:** Tucet čísel rozděl do čtyř trojbarevných skupin. Součet čísel ve skupině je 10.

10 = [red square] + [blue square] + [green square]

10 = [red square] + [blue square] + [green square]

10 = [red square] + [blue square] + [green square]

10 = [red square] + [blue square] + [green square]

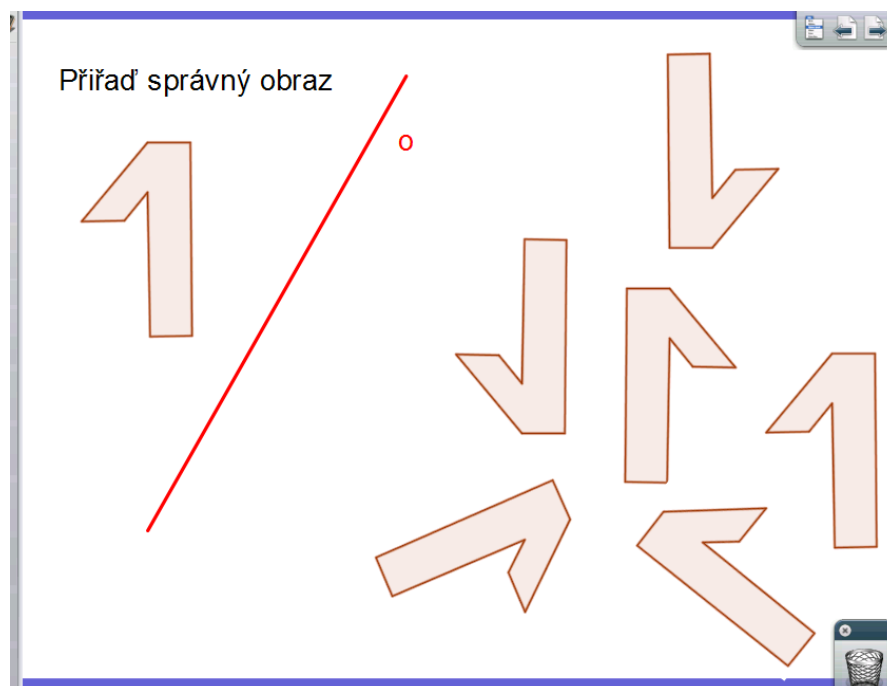
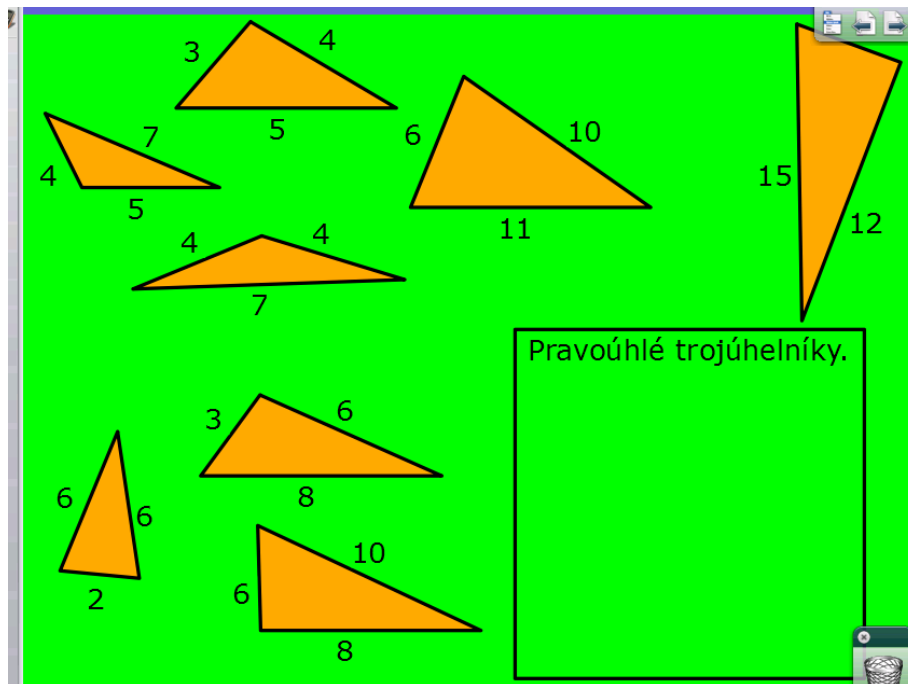
Čísla v kružkách: 10, -3, 5, -5, -6, -2, -8, 4, 14, 7, 9, 15

- Geometrické úlohy vedoucí k přesouvání různých částí objektů.

Úlohy jsou velmi náročné na prostorovou představivost. V hodinách není možné všechny objekty vystříhávat. Tabule umožní pohnout a natočit libovolné kousky. Překrývání těchto částí lze zkusit mnohokrát. Na hýbající části je mnohem lépe vidět

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

než když učitel posouvá části papíru po klasické tabuli. Pohyb lze v libovolném okamžiku zastavit a případně zopakovat.



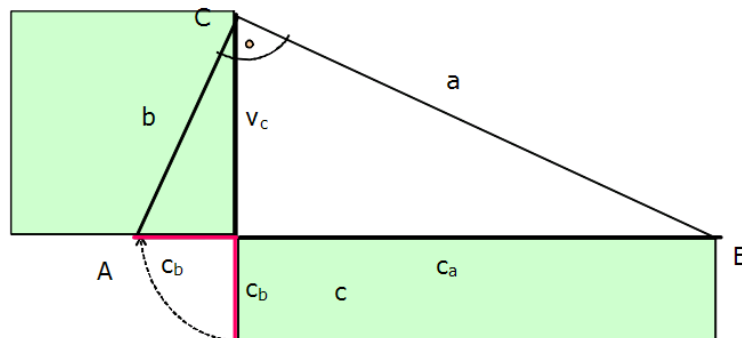
- Konstrukční úlohy.

Součástí galerie je pravítko, úhloměr i kružítko.

Složitější konstrukce lze provádět např. v programu Geogebra.

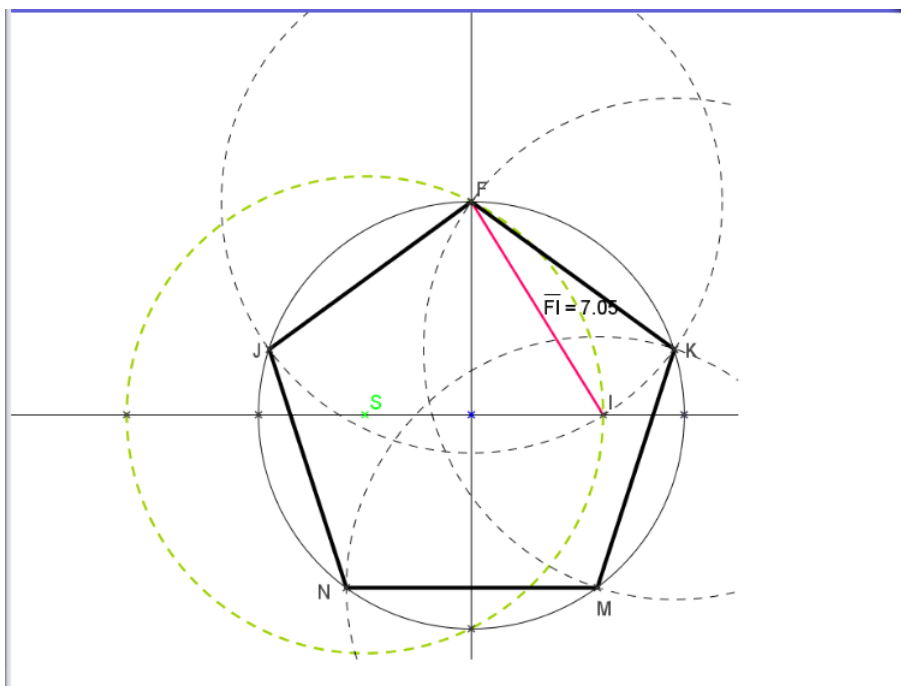


## Eukleidova věta o výšce:

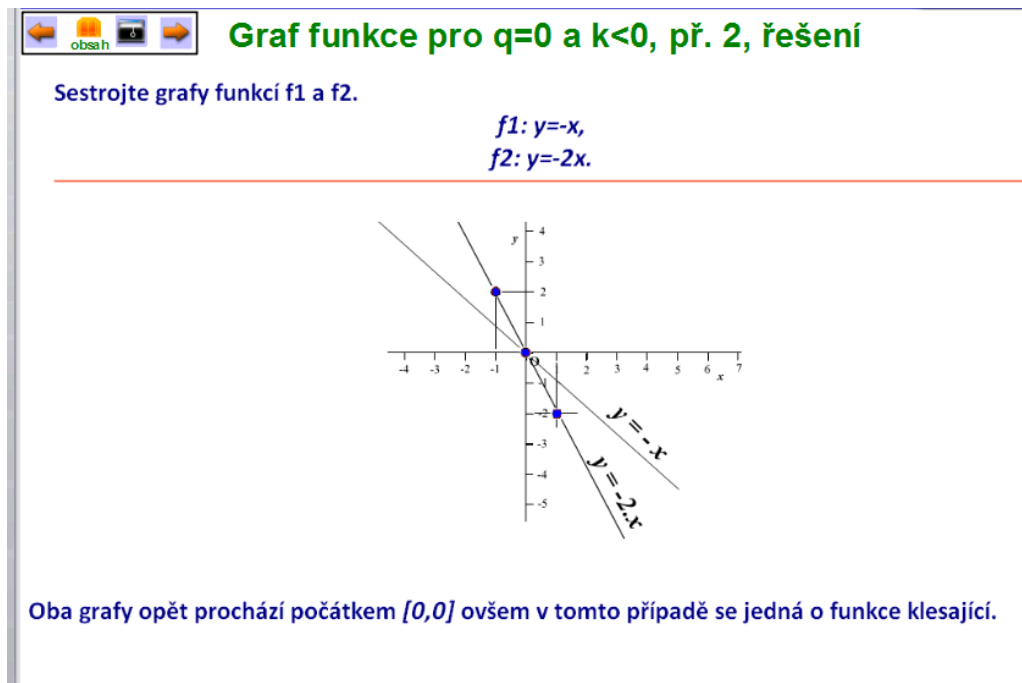


Obsah čtverce sestrojeného nad výškou pravoúhlého trojúhelníku je roven obsahu obdélníku sestrojeného z obou úseku přepony.

$$v_c^2 = c_a \cdot c_b$$



- IT je velmi užitečná při výkladu a procvičování funkcí



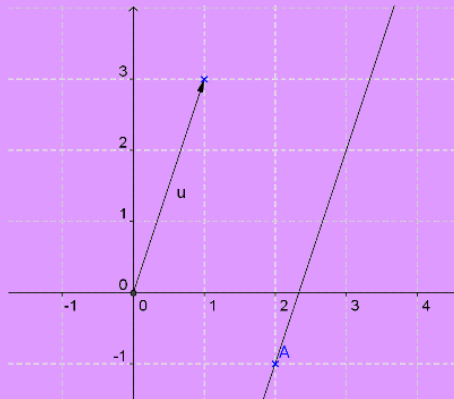
- IT umožňuje látku vyložit

**Příklad:**

Napište obecnou rovnici přímky p, která je určena bodem A[2,-1] a směrovým vektorem  $u=(1,3)$

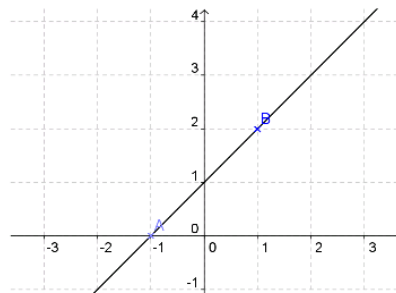
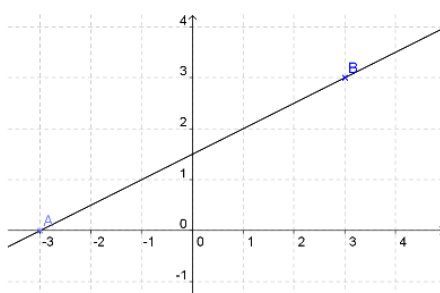


$$\begin{aligned} n &= (3, -1) \\ 3x - y + c &= 0 \\ \text{dosadíme A:} \\ 3 \cdot 2 - (-1) + c &= 0 \\ c &= -7 \\ \underline{3x - y - 7 = 0} \end{aligned}$$



- procvičit

**Rovnice přímky**



Přiřaď rovnici k obrázku

$$x - 2y + 3 = 0$$

$$x + 2y + 3 = 0$$

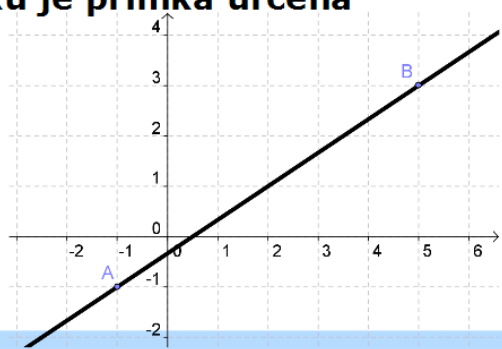
$$-x + y - 1 = 0$$

$$x + y - 1 = 0$$

$$x - 2y - 3 = 0$$

- pomocí hlasovacího zařízení testovat

 **Na obrázku je přímka určená rovnicí:**



- 1  $2x - 3y + 1 = 0$
- 2  $2x + 3y + 1 = 0$
- 3  $2x - 3y - 1 = 0$
- 4  $2x + 3y - 1 = 0$

- nástroj pero umožňuje řešit příklad klasicky, na další stránce sešitu je pak kontrola řešení

 **Abs.hod. rozdílu reálných čísel-př.1, zadání (grafické řešení)**

Řešte v R rovnici (využijte grafického významu absolutní hodnoty).  
 $|x-3| - 2=0.$



## Abs.hod. rozdílu reálných čísel-př.1, řešení (grafické řešení)

Řešte v R rovnici (využijte grafického významu absolutní hodnoty).

$$|x-3| - 2 = 0.$$

Převédeme číslo 2 na pravou stranu a dostaneme rovnici

$$|x-3| = 2.$$

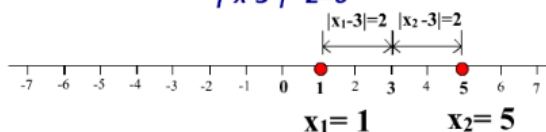
Nyní už stačí pouze rovnici přechít pomocí slova vzdálenost.

Vzdálenost obrazu čísla  $x$  od obrazu čísla 3 na číselné ose je 2.

Nejprve nakreslíme číselnou osu, na ni si vyznačíme číslo 3 a od něho nanese dvě jednotky nalevo i napravo a podíváme se jaká jsou tam čísla.

Nalevo je číslo 1. Napravo je číslo 5.

$$|x-3| - 2 = 0$$



Množina kořenů je dvouprvková množina  $\{1;5\}$ .

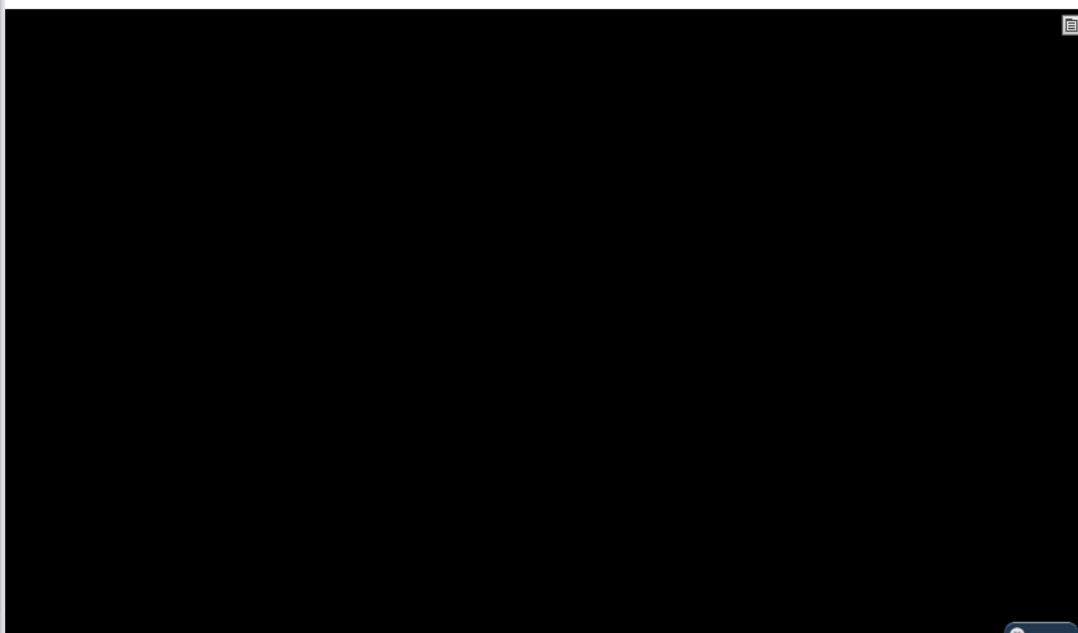
- Při výkladu je užitečná clona, probíranou látku může učitel postupně odkrývat



## Abs.hod. rozdílu reálných čísel-př.1, řešení (grafické řešení)

Řešte v R rovnici (využijte grafického významu absolutní hodnoty).

$$|x-3| - 2 = 0.$$



- Nezastupitelnou roli má fotoaparát, např. díky němu může učitel sestavit složitý algebraický výraz v nějakém textovém editoru a pomocí fotoaparátu vložit do Activ Inspire.

**Vypočtete a určete podmínky.**  
**Výsledek je schován pod šestiúhelníkem.**

$$\frac{\frac{a+b}{a-b} - \frac{a-b}{a+b}}{1 - \frac{a^2+b^2}{a^2-b^2}} : \frac{\frac{1}{b^2} - \frac{2}{b} + 1}{2 - \frac{1+b^2}{b}} =$$


Tento materiál vznikl v rámci práce metodických skupin v projektu **Učitel ONLINE**  
Reg. č. **CZ.1.07/1.1.06/02.0092** a je sestaven z příspěvků následujících autorů:

**PaedDr. Monika Binderová**  
**RNDr. Jana Randíková**

Na tento materiál dále navazují tematicky zaměřené části jednotlivých metodických skupin.

**Skupina č. 1** – skupina předmětů: český j., anglický j., španělský j., německý j.

**Skupina č. 2** – skupina předmětů: dějepis, základy spol. věd, výchovy (VV, HV)

**Skupina č. 4** – skupina předmětů: fyzika a chemie

**Skupina č. 5** – skupina předmětů: biologie a zeměpis

Text neprošel jazykovou ani grafickou úpravou.

V Mladé Boleslavi 8. 5. 2012.



**Projekt „Učitel ONLINE“**  
**Gymnázium Dr. Josefa Pekaře**  
**Palackého 211, Mladá Boleslav, 293 80**

**Projekt Učitel ONLINE CZ.1.07/1.1.06/02.0092**  
**[www.pekarjeucitelonline.cz](http://www.pekarjeucitelonline.cz)**  
Tento výukový materiál vznikl v rámci Operačního programu Vzdělání pro konkurenceschopnost

 **esf**  
evropský  
sociální  
fond v ČR

 **EVROPSKÁ UNIE**

 **MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY**

 **OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost**

**INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ**