

**Univerzita Karlova v Praze**

**Pedagogická fakulta**

Katedra matematiky a didaktiky matematiky



**Způsoby využití netbooků a interaktivní tabule  
učiteli matematiky na základní škole**

Diplomová práce

Autor: Renata Jozeková

Vedoucí práce: doc. RNDr. Nad'a Vondrová, Ph.D.

*Praha 2012*

## Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat paní doc. RNDr. Nadě Vondrové, Ph.D. za odborné vedení a cenné rady, které mi v průběhu psaní mé diplomové práce s ochotou poskytovala.

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením doc. RNDr. Nadi Vondrové, Ph.D. a že jsem citovala všechny použité informační zdroje.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Karlova má právo uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Karlova oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně Univerzity Karlovy.

Praha, 2012

.....  
podpis

## **ABSTRAKT**

Cílem práce je popsat způsob využití netbooků a interaktivní tabule v matematice přímo ve výukové praxi a identifikovat epizody, v nichž jsou tyto prostředky využity účelně. Byla použita metoda pozorování a videozáznamů hodin matematiky na druhém stupni základních škol účastnících se projektu Vzdělání 21. Hodnocení a závěry vychází z analýz 23 hodin natočených ve školním roce 2009/2010 a 2010/2011, které byly podrobně zkoumány a dále děleny na epizody, v nichž byla využita interaktivní tabule (celkem 88) nebo netbook (celkem 35). V epizodách jsem sledovala účel a způsob použití technických prostředků, dále pak materiál, s pomocí kterého byla tato technika využívána, a kdo pracoval s interaktivní tabulí. Epizody jsem klasifikovala z hlediska využití potenciálu interaktivní tabule a netbooků. Identifikovala jsem příklady „dobré“ praxe, v nichž byly např. použity účelně applety či matematický software a které mohou být inspirací pro ostatní učitele matematiky. Analýza dále ukázala, že v poměrně velkém procentu epizod byly technické prostředky použity jen jako náhrada klasické tabule a tištěné učebnice.

**Klíčová slova:** interaktivní tabule (IWB), netbook (NTB), interaktivní učebnice – i-učebnice, applet, matematika, Vzdělání 21, SMART Notebook, videozáznamy, 1:1 Elearning.

## **ABSTRACT**

The goal of the work is to describe the way of using netbooks and interactive whiteboard in mathematics in real teaching and to identify episodes in which these ICT tools are used effectively. I used the method of observation and videorecordings of mathematics lessons at three lower secondary schools which participate in project Education 21. The results are based on the analysis of 23 lessons video recorded in school years 2009/2010 and 2010/2011 which were investigated in detail and divided into episodes in which an interactive whiteboard (total 88) or netbooks (total 36) were used. In the episodes I looked for the purpose and way of use of the ICT tools, the material used and who worked with the interactive whiteboard. The episodes were classified from the point of view of the use of the ICT tools potential. I identified examples of good practice in which, for example, mathematical applets or software was used and which can become an inspiration for mathematics teachers. The analysis also showed that in quite a number of episodes the ICT tools were used only as a substitution for a usual blackboard and printed textbook.

**Keywords:** interactive whiteboard (IWB), netbook (NTB), interactive textbook – e-books, applet, mathematics, Education 21, SMART Notebook, videos, One-to-one Elearning.

## **OBSAH**

<b>1 ÚVOD</b>	<b>9</b>
<b>TEORETICKÁ ČÁST</b>	
<b>2 NOVÉ TECHNOLOGIE A VYUČOVÁNÍ MATEMATICE</b>	<b>12</b>
2.1 Zkratky a pojmy	12
2.2 ICT	12
2.3 Digitální generace	14
2.4 IWB ve výuce matematiky	15
2.4.1 Interaktivní tabule	15
2.4.2 Výhody a nevýhody výuky s IWB	17
2.4.3 IWB, matematický software a applety	19
2.5 NTB – výuka v zahraničí	23
2.5.1 Austrálie	23
2.5.2 Spojené státy americké, Virginie	24
2.5.3 Kanada, New Brunswick	26
2.6 NTB – výuka v České Republice	27
2.6.1 1:1 eLearning BRNO	27
2.6.2 Projekt Vzdělání 21	30
<b>3 PROJEKT VZDĚLÁNÍ 21</b>	<b>31</b>
3.1 Charakteristika i-učebnice matematiky nakladatelství Fraus	32
3.2 Základní školy zapojené do projektu	39
3.3 Digitální třída v projektu Vzdělání 21	41
3.4 Hodnocení projektu Vzdělání 21 a některé průběžné výsledky	43
<b>PRAKTICKÁ ČÁST</b>	
<b>4 METODOLOGIE</b>	<b>46</b>
4.1 Způsob sběru dat	46
4.2 Způsob analýzy hodin	47
<b>5 VÝSLEDKY ANALÝZ VIDEOZÁZNAMŮ</b>	<b>48</b>
5.1 Ilustrovaný popis použití NTB a IWB	48
ADig10, učitel X, 6. ročník, digitální třída, 28. 5. 2010	49
ANed11, učitel X, 6. ročník nedigitální třída, 28. 5. 2010	53
ANed12, učitel X, 6. ročník nedigitální třída, březen 2010	55
ADig13, učitel X, 6. ročník digitální třída, 25. 5. 2010 – paralelní hodina k ANed12	57
ADig14, učitel X, 6. ročník digitální třída, 24. 9. 2010	58

ADig15, učitel X, 7. ročník digitální třída, 30. 9. 2010	60
ADig16, učitel X, 7. ročník digitální třída, 7. 10. 2010	60
ANed17, učitel X, 7. ročník nedigitální třída, 15. 1. 2010	61
ADig18, učitel X, 7. ročník digitální třída, 15. 1. 2011 – paralelní k ANed17	61
ADig19, učitel X, 7. ročník digitální třída, 26. 1. 2011	64
ADig21, učitel X, 7. ročník digitální třída, 9. 2. 2011	66
BDig1, učitel Y, 6. ročník digitální třída, 18. 3. 2010	67
BNed2, učitel Y, 6. ročník nedigitální třída, 22. 3. 2010 – paralelní k BDig1	69
BDig3, učitel X, 6. ročník digitální třída, 19. 4. 2010	70
BNed4, učitel X, 6. ročník nedigitální třída, 19. 4. 2010 – paralelní k BDig3	72
BDig5, učitel Y, 7. ročník digitální třída, 26. 11. 2010	72
BNed6, učitel Y, 7. ročník nedigitální třída, 26. 11. 2010 – paralelní k BDig5	73
BDig7, učitel Y, 7. ročník digitální třída, 20. 12. 2010	74
BNed8, učitel Y, 7. ročník nedigitální třída, 20. 12. 2010 – paralelní k BDig7	75
CDig1, učitelka Z, 6. ročník digitální třída, 11. 6. 2010	76
CNed3, učitelka Z, 7. ročník nedigitální třída, 18. 11. 2010	78
CDig4, učitelka Z, 6. ročník digitální třída, 18. 11. 2010 – paralelní k CNed4	80
CDig5, učitel Z, 7. ročník digitální třída, 26. 5. 2011	81
5.2 Shrnutí	82
5.2.1 „Dobrá praxe“	85
5.2.2 Konstrukce trojúhelníků a tři různé přístupy ke stejné látce s využitím ICT	88
5.2.3 Narušení hodiny v digitálních třídách	89
5.2.4 Dodržování pravidel v digitálních třídách	89
5.2.5 IWB a NTB jako náhrada tištěného materiálu	89
5.2.6 Průměrný čas, po který se využívala IWB a NTB ve všech analyzovaných digitálních a nedigitálních hodinách	90
<b>6 ZÁVĚR</b>	<b>92</b>
<b>7 LITERATURA</b>	<b>94</b>
<b>8 PŘÍLOHY</b>	<b>99</b>

Příloha 1 – Typy použití techniky IWB

Příloha 2 – Typy použití techniky NTB

Příloha 3 – Použití techniky v digitální třídě

Příloha 4 – Pravidla použití NTB v ZŠ Kunratice

Příloha 5 – Tabulky k videozáznamům vyučovacích hodin

Příloha 6 – Deník hodin matematiky Vzdělání 21 – vysvětlení sloupců.

Příloha 7 – Deník hodin matematiky Vzdělání 21 – digitální třída

Příloha 8 – Deník hodin matematiky Vzdělání 21 – nedigitální třída

Příloha 9 – Výsledky průzkumu mezi žáky a rodiči pilotních škol 2010/11

Příloha 10 – Internetové adresy, na které odkazuje interaktivní učebnice

Příloha 11 – Applety využitelné v hodinách matematiky nebo domácí přípravu žáků



# 1 ÚVOD

Využití nejnovějších informačních a komunikačních technologií je v moderním vyučování velmi diskutované téma. K tomu přispělo také to, že do této oblasti vzdělávání směřují finanční prostředky z fondů EU. Nákupem interaktivních tabulí, netbooků, učitelových počítačů, iPadů či hlasovacích zařízení se školy snaží postupně rozšiřovat své možnosti v oblasti výuky za pomoci těchto nových technických prostředků. Interaktivní tabule se začaly ve větším počtu zavádět do škol v prvním desetiletí 21. století, v současné době se školy vybavují také multimediálními učebnicemi, rozšiřují počítačové učebny nebo pořízují učebny s iPady.

Učitelé se dobrovolně či nedobrovolně pouští do výuky s pomocí těchto nových technologií. Jedním z projektů, který se věnuje novému způsobu výuky za pomoci interaktivní tabule a žákovských netbooků, je projekt Vzdělání 21. Tento projekt se pokouší najít způsob, jak dobře a efektivně pracovat s moderními technologiemi ve výuce v českých základních školách. Součástí projektu je také ověřování a dokumentace jednotlivých vyučovacích hodin a zjišťování, jaký přínos může mít tento nový způsob výuky pro žáky, učitele i školu samu. Motto jedné základní školy zapojené do projektu Vzdělání 21 je: „Jak dlouho si ještě můžeme dovolit připravovat dnešní děti ve včerejších školách, s předvčerejšími metodami, na zítřejší problémy?" Karel Rýdl<sup>1</sup> Otázkou ovšem zůstává, zda je škola (a tedy především učitelé) připravena zaujmout s pomocí nových technologií současnou generaci dětí.

Dle mého názoru je potřeba dětem ukázat i smysluplné a zajímavé využití nejmodernějších technologií. Většina z nich, v případě, že má doma počítač, tráví určitý čas u počítačových her, internetu a na sociálních sítích. Děti zdaleka netuší, jaké možnosti jim internet nabízí, co všechno s jeho pomocí mohou dělat, zjistit či prozkoumat, a že se díky němu mohou bavit a učit zároveň. Jelikož téměř všechny děti práce s počítačem baví, bylo by škoda tento potenciál nepodporovat i v českých školách při výuce některých předmětů.

Výuka s pomocí interaktivní tabule a notebooků znamená pro učitele změnu způsobu vedení hodiny i práce s žáky. Je potřeba, aby se učitelé v této oblasti dále vzdělávali, předávali si zkušenosti, vzájemně si hospitovali na hodinách a mluvili se žáky.

Cílem projektu Vzdělání 21 není jen výzkum v oblasti vlivu využití interaktivní tabule a netbooků na proces výuky, ale také snaha žáky zaujmout a nadchnout pro další vzdělávání,

---

<sup>1</sup> Vzdělání 21: Úspěšný žák digitálního věku. [online]. [cit. 2012-06-12]. Dostupné z: <http://www.vzdelani21.cz/zs-t-g-masaryka-ceska-kamenice/>

naučit je práci s počítačem, s různými programy a využívání internetu. Vzhledem k tomu, že odborným garantem projektu Vzdělání 21 je Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy v Praze, jsem měla při svém studiu možnost projektu se také zúčastnit, tedy lépe řečeno, pozorovat hodiny matematiky. Nejdříve během pedagogických praxí v podobě náslechu v hodinách matematiky v digitální i nedigitální třídě ve Fakultní ZŠ Praha 4 Kunratice. Poté jsem průběžně chodila na další náslechy hodin v obou třídách jak digitálních, tak i nedigitálních a z některých hodin jsem pořídila videozáznam, aby bylo možné lépe analyzovat průběh vyučování a práci učitele a žáků s technickými prostředky. Ze zbylých dvou škol zapojených do projektu jsem měla k dispozici několik videozáznamů.

Obecným cílem práce je popsat způsob využití netbooků a interaktivní tabule přímo ve výukové praxi a identifikovat epizody, v nichž jsou tyto prostředky využity účelně.

Práce je rozdělena na část teoretickou a část praktickou. V teoretické části popisují nejdříve moderní technologie, které jsou v současné době využívány při výuce v českých školách, a představují školu, která se stala průkopníkem a pustila se jako první škola u nás do výuky s iPady – tablety od společnosti Apple. V další části představují určité charakteristiky dnešních dětí a s tím související otázku, zda je potřeba změnit způsob výuky a vyučovací metody v českých školách. Dále shrnují základní poznatky týkající se využití interaktivní tabule a notebooků ve vyučování matematice a zmiňují výsledky některých výzkumů. Nakonec popisují projekt Vzdělání 21, který v současné době probíhá na několika partnerských školách, představují krátce také tyto školy a uvádím některé průběžné výsledky projektu.

Praktická část je věnována analýze videozáznamů hodin matematiky v digitálních a nedigitálních třídách tří sledovaných škol zapojených do projektu. Hodiny jsou děleny na menší celky, epizody, a v každé epizodě je popsáno, jakým způsobem se využívala interaktivní tabule či netbook. Ke každé hodině jsem vytvořila přehlednou tabulku s důležitými informacemi k jednotlivým epizodám, např. způsob a účel použití technických prostředků, ale také zda s nimi pracoval učitel či žáci. Všechny tabulky k analyzovaným hodinám jsou v příloze číslo.

Cílem práce bylo pozorování a analyzování průběhu vyučovacích hodin matematiky v partnerských školách projektu, sledování způsobu využití interaktivní tabule a notebooků při výuce matematiky a také identifikování zajímavých momentů jednotlivých hodin, které by mohly být ukázkou „dobré praxe“ a inspirativní pro ostatní. V práci se více věnuji epizodám,

kteřé jsou dle mého názoru zajímavé a podnětné, popisují jejich průběh a uvádím odkazy na zajímavé webové stránky, applety<sup>2</sup> a programy.

V závěru práce uvádím některé průběžné výsledky hodnocení projektu, přičemž vycházím z výročních a hodnotících zpráv projektu, z anket, které byly prováděny mezi žáky v digitálních třídách, ale také z vlastních údajů, které jsem získala analýzou hodin.

Práce je doplněna 10 přílohami, na které jsou odkazy přímo v textu.

---

<sup>2</sup> Applet je interaktivní program, který je možné spustit s pomocí internetu na daných webových stránkách. Ovládání je většinou velmi snadné a intuitivní, uživatel může také snadno měnit jeho nastavení a přizpůsobit si jej podle potřeby.

# TEORETICKÁ ČÁST

## 2 NOVÉ TECHNOLOGIE A VYUČOVÁNÍ MATEMATICE

### 2.1 ZKRATKY A POJMY

IWB – Interaktivní tabule, zkratka IWB vychází z anglického názvu interactive whiteboard

Pero – pero k ovládní prvků na IWB

NTB – netbook či notebook

1:1 Elearning („koncept 1:1“) – jeden počítač na jednoho žáka

ICT – Informační a komunikační technologie, zkratka ICT vychází z anglického Information and Communication Technologies

iPad – multimediální počítač typu tablet společnosti Apple

Applet – krátký interaktivní program, který se spouští na internetu

### 2.2 ICT

Svět, ve kterém žijeme, se velmi rychle mění, každým dnem vznikají nové technologické vymoženosti, vždy o něco lepší, než byly ty předchozí, a stávají se nedílnou součástí života každého z nás. V současné době je trendem zavádění moderních technologií do výuky na základních i středních školách. Tyto technologie souhrnně označujeme jako Informační a komunikační technologie zkráceně ICT. Mezi ICT vhodné k využití ve výuce patří interaktivní tabule (IWB), hlasovací zařízení, notebooky či netbooky (NTB), iPad, tablet, elektronická čtečka knih a smartphone.

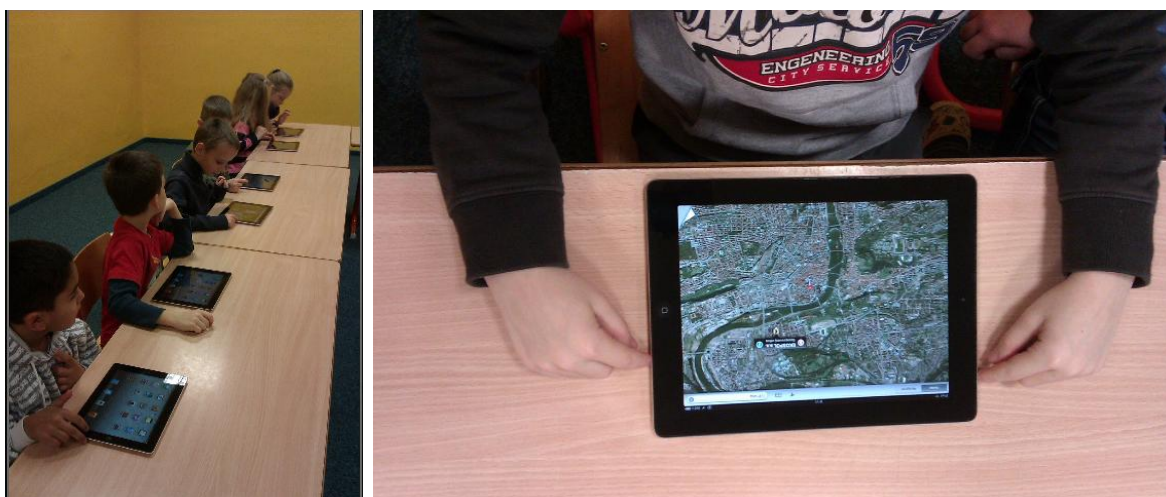
Školy postupně vybavují své učebny interaktivními tabulemi, přičemž IWB buď nahrazuje stávající klasickou tabuli, nebo je využívána spolu s ní. Některé školy již vyučují ve třídách, které nazývají „digitální“, kde každé dítě pracuje na vlastním NTB. Více v části 2.5

V nedávné době se začalo hodně mluvit o využití iPadů a tabletů ve výuce. iPad bývá označován za revoluční zařízení. Slouží především k práci na internetu, čtení elektronických knih, využívání nejrůznějších aplikací, hraní her ale také k poslechu hudby, videí či prohlížení fotek. iPad či tablet můžeme tedy popsat jako mobilní počítač s dotykovým displejem. První základní školou, která u nás začala učit matematiku na iPadu, byla základní škola v České Kamenici. Škola vybavila iPady jednu učebnu. Počtem iPadů odpovídá běžné počítačové

učebně. Ovládání iPadů je samozřejmě jiné, děti ho ovšem zvládají především díky chytrým telefonům, které mají podobné ovládání a jsou daleko dostupnější. Od učitelů je v případě výuky s iPady vyžadována intenzivnější příprava do hodin.



OBRÁZEK 1<sup>3</sup> – NOVÝ TABLET SPOLEČNOSTI APPLE. <sup>4</sup>



OBRÁZEK 2<sup>5</sup> – VÝUKA S IPADEM, 1. A ZŠ TGM ČESKÁ KAMENICE

Přestože mobilní telefon vlastní téměř každé dítě a postupně jsou nahrazovány chytrými telefony, současný školský systém nepočítá s jejich využitím v průběhu vyučovacích hodin. Samozřejmě to je dáno především množstvím funkcí zneužitelných ve výuce, například fotografování nebo natáčení videa. Na druhou stranu, někteří učitelé i přes tato možná rizika ve svých hodinách mobilní telefony využívají. Tedy například funkce, jako jsou stopky,

---

<sup>3</sup> [http://store.apple.com/us/browse/home/shop\\_ipad/family/ipad](http://store.apple.com/us/browse/home/shop_ipad/family/ipad)

<sup>5</sup> <http://www.ucitelka.estranky.cz/fotoalbum/ipad--tabule-smart-a-deti/>

kalendář, ale i obávané fotografování. Používání mobilních telefonů na většině škol upravuje školní řád.

## 2.3 DIGITÁLNÍ GENERACE

Jedním z možných termínů, který někteří autoři a příznivci vyučování s pomocí nových technologií, tedy interaktivního vyučování, používají pro popis současné generace dětí, jsou „digitální děti“ či „digitální generace“.

J. Tapscott ve své knize *Growing up digital: The Rise of the Net Generation (1998)* označuje tyto děti pojmem Net generace, nebo zkráceně N-generace. Ve své knize vychází z myšlenky, že dnešní mladí lidé se učí, pracují, myslí, nakupují i tvoří jiným způsobem než jejich rodiče. A v současné době by nemělo být pro rodiče, učitele, politiky, obchodníky, sociální pracovníky a ostatní nic důležitějšího, než se snažit porozumět této nové generaci. (Tapscott, 1998)

Americký pedagog Ian Jukes, spoluautor knihy *Teaching the Digital Generation (2009)*, ve své knize tvrdí, že proměna vyučování i přístupu k dětem je nevyhnutelná. Současné děti nazývá „digitálními dětmi“. Označuje jimi ty děti, které se už narodily do světa, v němž jsou digitální technologie všudypřítomné, a jsou tedy součástí jejich každodenního života. Být „online“ je naprostou nezbytností, je normální je dělat víc věcí najednou, chatovat, telefonovat přes Skype, vyřizovat elektronickou poštu a do toho poslouchat hudbu. (Kelly, McCain, Jukes, 2009)

Ian Jukes v úvodní kapitole *Škola potřebuje změnu* představuje základní myšlenky. Jednou z nich je potřeba pozměnit a přizpůsobit výuku 21. století a „dnešním digitálním dětem“, které pracují, myslí a učí se jinak, a tudíž dnešní školství neodpovídá jejich potřebám. Uvádí, že tradiční způsob výuky tak, jak jej známe dnes z mnoha škol, vznikl v průběhu minulého století, tedy v době, kdy moderní technologie ještě nebyly příliš aktuální. Věnuje se tématu potřeby změny zavedených dlouholetých a osvědčených standardů. Nedomnívá se, že by tyto dlouholeté a zavedené způsoby výuky ve školách mohly zapůsobit na současnou generaci dětí a že by bylo možné vyučovat tyto děti stejným způsobem jako v minulém století. Netvrdí ovšem, že by se mělo zapomenout na doposud užívané výukové metody, ale nepředpokládá, že si učitelé vystačí jenom s nimi, samozřejmě v případě, pokud chtějí děti zaujmout či nadchnout pro další vzdělávání. (Kelly, McCain, Jukes, 2009)

Kateřina Jonášová ve svém článku *Škola v digitálii* čerpá mimo jiné také z knihy *Teaching the Digital Generation (2009)* a uvádí Jukesovu metaforu, která popisuje roli učitelů a žáků

ve vztahu k moderním technologiím: „Učitelé jsou pouhými imigranty, kteří jen pomalu osidlují zemi, kde jdou děti doma: Digitálii. V ní vyrůstá nový lidský druh: screenageři, pro něž je obrazovka reálnější než realita. Z jeho slov vyplývá, že dříve či později si obyvatelé Digitálie i-vyučování vyžádají a přistěhovalci se budou muset přizpůsobit.“ (Jonášová, 2012)

Ian Jukes dále v knize *Teaching the Digital Generation (2009)* pracuje s myšlenkou, jakým způsobem se současné děti učí. Uvádí, že učení se z paměti tyto děti považují často za nesmyslné, obzvláště pokud si téměř všechny informace mohou kdykoliv najít na internetu. Tato digitální generace dětí, jak je nazývá, si velmi dobře uvědomuje pomíjivost některých informací a závěrů. (Jonášová, 2012)

Tomu, že pro dnešní děti je normální něco jiného, než bývalo dříve, nasvědčují i názory dětí na výuku. Názor Jakuba ze ZŠ Kamenice: Na otázku „Jak se ti líbí pracovat s interaktivní tabulí?“ odpověděl: „Už jsme ji měli na prvním stupni, tak jsme na ni zvyklí. Ovládáme ji dobře. Je to pro mě lehčí, psaní křídou by bylo divný.“ (Mazáčová a kol., 2011)

Mezi dalšími možnými označeními dětí narozených do „digitálního světa“ je „playstation generace“ (Blair, 2004), „Nintendo“ generace (Green, Bigum, 1993), „cyberkids“ (Holloway, Valentine, 2003), „I-Kids“ (Prensky, 2008) nebo také „digitálně narození“ (Palfrey, Glasser, 2008). (Buckingham, Willett, 2006)

## **2.4 IWB VE VÝUCE MATEMATIKY**

### **2.4.1 INTERAKTIVNÍ TABULE**

Interaktivní tabule je dotyková obrazovka, která je propojena s učitelským počítačem a dataprojektorem. Veškerou činnost na učitelském počítači je možné pomocí datového kabelu promítat přímo na tabuli, s interaktivní tabulí se poté může dále pracovat bez použití počítače. Tabule je ovládána perem, prstem či celou rukou, reaguje teda na dotyk. Na tabuli můžeme psát, kreslit, spouštět programy, využívat internet a jiné. Vše, co na tabuli uděláme, můžeme uložit a následně upravovat.

Interaktivní tabule je didaktická pomůcka, která umožňuje práci s různými matematickými programy, interaktivními učebnicemi, videi a internetem. Učiteli se nabízí možnost využívat moderní didaktické metody a připravovat výuku způsobem, který by mohl děti daleko více zaujmout. IWB vytváří prostor k tomu, aby si žáci vytvořili lepší představy o některých tématech, také prostor pro názornější modelování situací a práci s nimi. Výuka s IWB klade důraz na aktivní učení a nejen pasivní přijímání informací.

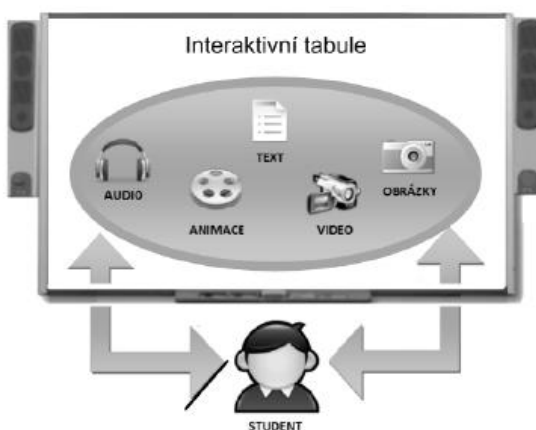
## Interaktivita

Interaktivní výuka je považována za nový způsob výuky, který má žákům nabídnout zajímavější, zábavnější a názornější výuku. Měla by díky svým prostředkům zapojit do výuky samotné žáky, kteří by spoluvytvářeli vyučovací hodinu a díky tomu se daleko více zajímali o dění kolem sebe a motivovali se k dalšímu učení. Pokud žáci aktivně řeší zadané problémové úlohy a zapojují se do dalšího postupu řešení s využitím ICT, potom tyto technologie nazýváme interaktivními, sem patří např. interaktivní tabule.

„Interaktivita umožňuje oboustrannou komunikaci a žák tak má možnost prostřednictvím uživatelského rozhraní aktivně zasahovat do chodu programu a ne jen pasivně percipovat (přijímat) jeho obsah“ (Dostál, 3/2009).



OBRÁZEK 3<sup>6</sup>



OBRÁZEK 4<sup>7</sup>

<sup>6</sup> [http://edu.vsb.cz/interaktivni\\_tabule/\\_publikacni\\_cinnost/2008\\_2009/2009\\_06\\_25\\_Olomouc\\_ISBN\\_978-80-7220-316-1\\_monografieII.dil\\_CDstr333.pdf](http://edu.vsb.cz/interaktivni_tabule/_publikacni_cinnost/2008_2009/2009_06_25_Olomouc_ISBN_978-80-7220-316-1_monografieII.dil_CDstr333.pdf)

<sup>7</sup> [http://edu.vsb.cz/interaktivni\\_tabule/\\_publikacni\\_cinnost/2008\\_2009/2009\\_06\\_25\\_Olomouc\\_ISBN\\_978-80-7220-316-1\\_monografieII.dil\\_CDstr333.pdf](http://edu.vsb.cz/interaktivni_tabule/_publikacni_cinnost/2008_2009/2009_06_25_Olomouc_ISBN_978-80-7220-316-1_monografieII.dil_CDstr333.pdf)



„Rozdíl nově vzniklého rozhraní mezi uživatelem a učební pomůckou prezentovanou na počítači a nebo na i-tabuli, vidíme na obrázku 3. a 4. Při srovnání zjišťujeme, že i-tabule umožňuje přímý kontakt s učební pomůckou na ploše tabule bez použití dalších periferních zařízení počítače, jako je myš, klávesnice apod., což výrazně zlepšuje názornost používané učební pomůcky a zvyšuje motivaci a chuť žáku učit se.“ (Martinková, 2009)

#### 2.4.2 VÝHODY A NEVÝHODY VÝUKY S IWB

Maňák (2003) uvádí, že výuka byla po dlouhou dobu chápána jako celek, který je složen ze tří složek – obsah, učitel a žák. Současné pojetí vzdělávacího procesu se vyznačuje vzájemným působením čtyř komponent, jimiž jsou:

- obsah výuky, učivo, jeho struktura,
- učitel, vyučování, tj. zprostředkování učiva žákům, řízení jejich učební činnosti,
- žák, učení, tj. proces osvojování učiva žáky,
- didaktické prostředky, tj. učební pomůcky a technické vybavení, umožňující zefektivnit výchovně vzdělávací proces.

Používání ICT jako didaktických prostředků ve vyučovacích hodinách s sebou samozřejmě přináší řadu výhod i nevýhod. Výhodou používání interaktivních tabulí je názornost, žáci si učivo daleko lépe představí, za pomoci různých programů, videí, animací a internetu je možné vymodelovat velké množství situací. V hodinách jsou aktivnější, výuka je daleko více baví, samozřejmě záleží především na učiteli, jakým způsobem IWB využívá, jak uvádí Mazáčová a kol. (2011) na základě rozhovorů se žáky účastnicími se projektu Vzdělání 21. Velkou výhodou vidím také v možnosti opakovaného využití a snadné úpravy příprav na výuku, ať už v paralelní třídě či v dalších letech.

Dostál (2009) řadí mezi další výhody práce s IWB následující:

- lze déle udržet pozornost žáků (ale i ta po čase opadá),
- žáky lze snadněji a aktivněji zapojit do výuky,
- text psaný přímo ve výuce lze snadno uložit a sdílet prostřednictvím internetu se žáky,
- žáci si při práci s tabulí rozvíjejí informační a počítačovou gramotnost, která je pro dnešní život nezbytností,
- je možná přímá práce s internetem (pokud je PC připojeno k internetu).

Dostál (2009) zároveň s výhodami upozorňuje i na nevýhody spojené s využíváním IWB ve výuce. Některé vybrané **nevýhody** jsou:

- lze snadno sklouznout k encyklopedismu (tomu je možné předcházet důkladným metodickým školením učitelů), může být potlačován rozvoj abstraktního myšlení žáků,
- pokud je interaktivní tabule využívána velmi často, zájem žáků opadá a berou ji jako samozřejmost,
- 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,
- někteří učitelé prvního stupně se vyslovují proti psaní prstem, záleží však jen na učiteli, aby byla žáky využívána pera nebo popisovače,
- 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, využití přírodnin, případně jiných pomůcek. Pokud je možné ve vyučovací hodině používat reálné předměty, například při výuce jednotek hmotnosti v hodinách matematiky využívat váhy a skutečně vážit předměty, učitelé by měli toto upřednostnit před prací s IWB. Další nevýhodou, která se může objevit, je skutečnost, že se někteří žáci mohou cítit přetížení, jiní se stávají jen pasivními diváky, kteří se v hodinách následně příliš nezapojují. To je dáno tím, že výuka s pomocí IWB je zpravidla rychlejší a žáci se dostávají do situace, kdy nestačí sledovat, co se v hodině odehrává. To, že je výuka s IWB rychlejší, je zapříčiněno snadností použití předem připravených příprav na výuku, které učitel postupně používá díky IWB, také využíváním i-učebnic, ve kterých je velmi snadné a rychlé otevření definic, obrázků, animací, odkazů na internet aj. Dalším možným rizikem je zahrnutí žáků větším počtem informací než při výuce s klasickými didaktickými prostředky, výuka je daleko rychlejší, a proto je možné stihnout v hodině daleko více činností a předat větší množství informací.

Jelikož učitelé nemají vždy dostatek času k tvorbě vlastních výukových materiálů, využívají webové stránky, na kterých jejich kolegové ukládají vlastní přípravy na výuku a dávají je k dispozici ostatním. Některé webové stránky v ČR sloužící jako úložiště výukových objektů jsou uvedeny v práci Hyánek (2011):

[www.veskole.cz](http://www.veskole.cz)

<http://www.smartboardcz.yurls.net/en/page>

<http://exchange.smarttech.com/index.html#tab=0>

<http://matematika.metodik.cz/>

<http://www.prometheanplanet.com/en/>

<http://dum.rvp.cz/index.html>

<http://dilleo.uhk.cz/dilleo/default.aspx>

<http://telmae.cz/home.nsf/HomePage?OpenAgent&lng=EN>

<http://www.ucimeinteraktivne.cz/>

<http://ireforschools.eun.or>

V případě, že chce učitel při výuce používat interaktivní objekty, může využít také i-učebnici daného předmětu (viz oddíl 3.1).

Výuka s IWB na základních školách bohužel probíhá často tak, že IWB se použije jen jako projekční plátno, na které se žáci v průběhu hodiny jen dívají, a IWB tímto ztrácí veškerou interaktivitu.

### **2.4.3 IWB, MATEMATICKÝ SOFTWARE A APPLETY**

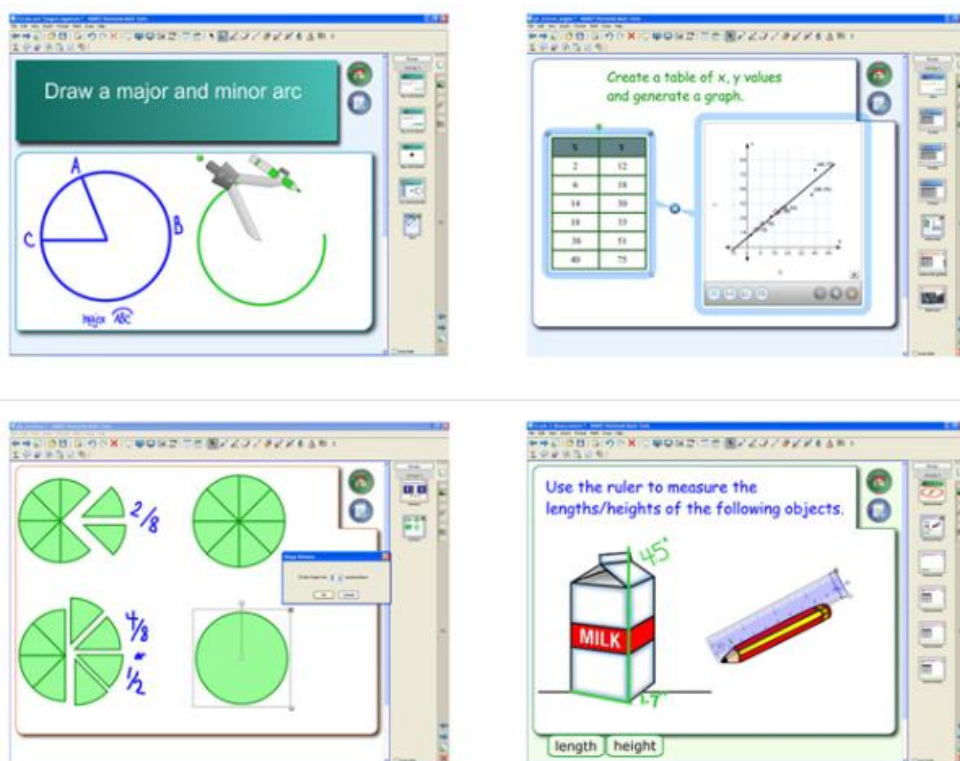
Existuje celá řada programů, které se dají využít při výuce matematiky na IWB. Zde zmíním jen dva nejznámější programy dynamické geometrie a dále SMART Notebook Math Tools, protože tento software měly školy zapojené do projektu Vzdělání 21 k dispozici. Na IWB lze také s úspěchem využít různé applety.

#### **SMART Notebook™ Math Tools**

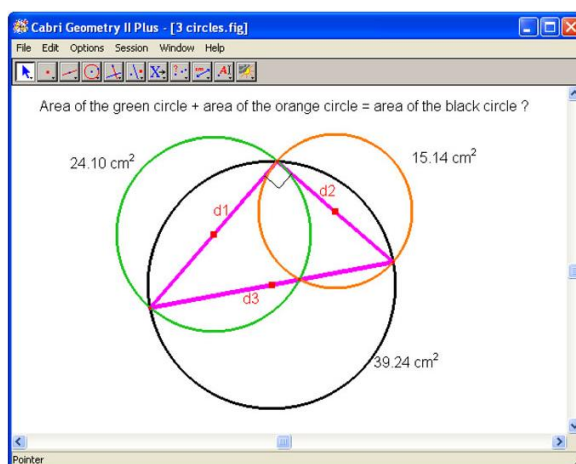
Jedním z možných softwarů připravených pro výuku s interaktivní tabulí SMART Board je software SMART Notebook™ Math Tools. Tento software umožňuje řešit matematické úlohy. V tomto programu je snadná jak úprava rovnic, zlomků, tak i složitějších výrazů. Software rozpoznává ručně psaný text matematických úloh, s pomocí pravítka, kružítka a úhloměru také rýsuje. Mezi další funkce patří nástroje na vytváření obrazců a grafů, tabulek a další.

#### **Programy dynamické geometrie**

Pro výuku geometrie se u nás využívají dva nejznámější programy: Cabri a GeoGebra. Fungují v podstatě stejným způsobem, umožňují rýsovat body, úsečky, rovnoběžky, mnohoúhelníky, kružnice, ale také měřit úhly a mnoho dalších. S jednotlivými závislými objekty je možné pohybovat a pozorovat tak dané objekty a jejich vlastnosti.



Obrázek 5<sup>8</sup> – SMART Notebook™ Math Tools



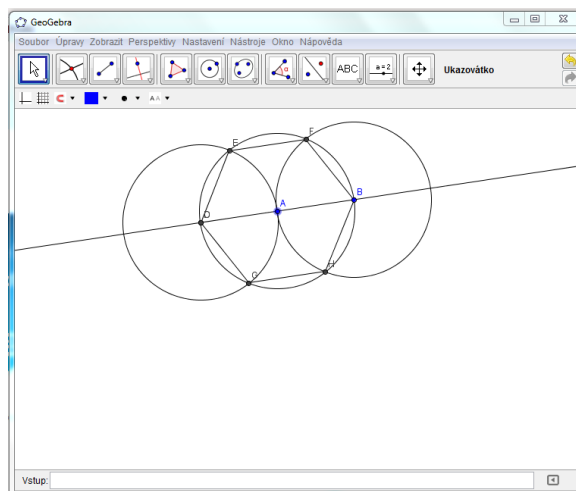
OBRÁZEK 6<sup>9</sup> – CABRI

Oba programy představují prostředí pro rychlejší a přesnější rýsování a umožňují řešit řadu geometrických úloh experimentováním. Cabri „podporuje a trénuje geometrické uvažování. Uchopením myši a změnou parametrů se zkonstruovaný obrázek mění před očima a umožňuje rozeznat podstatné vlastnosti objektů. Cabri má bohaté nástroje pohybu. Vynikající

<sup>8</sup> <http://www.advanced-education.com/educators/products/software/smart-notebook-math/>

<sup>9</sup> [http://www.math.uni-sb.de/vum/index.php?option=com\\_content&view=article&id=165&Itemid=99](http://www.math.uni-sb.de/vum/index.php?option=com_content&view=article&id=165&Itemid=99)

a všestranná pomůcka učitele pro moderní výuku matematiky.“<sup>10</sup> To samé platí i pro GeoGebra. Ta navíc spojuje geometrii s algebrou a matematickou analýzou.



OBRÁZEK 7 – GEOGEBRA

Oba programy fungují velmi podobně, liší se především pořizovací cenou. Zatímco program Cabri je placený a školy si jej kvůli vysoké pořizovací ceně nemůžou dovolit, program GeoGebra je zdarma.

### Applet

Na procvičování i opakování se využívají jak v hodinách, tak při domácí přípravě žáků applety, což jsou krátké interaktivní programy, které se spouštějí na internetu. Přestože jsou většinou v angličtině, jejich ovládání bývá snadné.

Ke spuštění appletů je nutné připojení k internetu. Je výhodné, pokud každý žák pracuje na svém počítači, jelikož úkoly nejsou určeny pro práci ve dvojici či skupinách. Applety mohou žáci využívat i pro domácí procvičování, protože dobré applety poskytují i okamžitou zpětnou vazbu.

Jednou z webových stránek, která obsahuje velké množství appletů zaměřených na matematiku, především na učivo základní školy, je stránka [www.mathplayground.com](http://www.mathplayground.com). Tuto stránku vytvořila v roce 2002 učitelka Colleen King pro své žáky, chtěla, aby si její žáci procvičili učivo matematiky nějakou zábavnou formou. Od té doby se tyto stránky rozrostly a v současné době obsahují různá matematická témata. Rok od roku přibývá stále více webových stránek, jejichž cílem je zajímavým

<sup>10</sup> [www.pf.jcu.cz/cabri/cabri.htm](http://www.pf.jcu.cz/cabri/cabri.htm)

a zábavným způsobem podat a procvičit daný matematický problém, např. [www.ixl.com](http://www.ixl.com), [www.matematika.hrou.cz](http://www.matematika.hrou.cz) a jiné.

Jako příklad uvedu applet, který se využívá v jedné z analyzovaných hodin v 6. ročníku (viz oddíl 5.1 ADig19b).



OBRÁZEK 8<sup>11</sup>

Ukázka appletu na procvičení odhadu velikosti úhlu je nazvána Angles game, v překladu Hra s úhly. Hra se spustí tlačítkem start, ovládání je velmi snadné. Cílem hry je sestřelit mimozemšťana vznášejícího se nad vesmírnou stanicí, uživatel přitom musí správně odhadnout, pod jakým úhlem je potřeba vystřelit paprsek, aby zasáhl mimozemskou loď. Světelný paprsek se ovládá pomocí tlačítek plus (+) a mínus (-). Za každý špatný odhad uživatel přijde o 5 bodů z celkového skóre, za každé sestřelení mimozemšťana získá uživatel 10 bodů. Na konci se dozví, kolik bodů získal z 10 možných pokusů, nejvyšší počet bodů je 100. V případě, že uživatel nesestřelí mimozemskou loď v 6 pokusech za sebou, mimozemšťan zaútočí a sestřelí vesmírnou stanici uživatele.

Žáci mají většinou podobné matematické hry velmi rádi, jelikož je to pro ně daleko zábavnější forma učení se, ať už doma nebo ve škole. Zadání je velmi snadné a srozumitelné, v tomto případě se žáci snaží především sestřelit mimozemšťana, smysl hry, to je procvičování odhadu velikosti úhlů, je pro ně v tomto případě vedlejším produktem. Jejich cílem je zvítězit v co nejvyšším možném počtu pokusů a získat maximální počet bodů.

Některé applety také slouží jako pomůcka k vysvětlení probíraného učiva v hodinách. Ukázka dalších appletů využitelných v hodinách matematiky na základních školách je v příloze 11.

<sup>11</sup><http://www.innovationslearning.co.uk/subjects/maths/activities/year6/angles/game.asp>

Způsobů, jak se žáci dostanou k appletům, webovým stránkám či jinému materiálu určenému k výuce, je několik, např. pomocí systému Moodle, vlastních webových stránek učitele, využitím emailu či sociálních sítí. Školy zapojené do projektu Vzdělání 21 využívají systém Moodle i vlastní webové stránky učitele.

## **2.5 NTB – VÝUKA V ZAHRANIČÍ**

Výuka s využitím NTB zatím není běžnou součástí zahraničního školství, přesto již existuje několik studií popisující průběh a výsledky několika projektů. Výzkumy probíhaly například na střední škole Henrico County Public Schools ve Virginii, Spojené státy americké, na střední škole Hillview College (fiktivní název) v Austrálii, dále šlo o výzkum pod vedením Univerzity Moncton v Kanadě a další. Zde uvedu závěry z projektů, které probíhaly ve Spojených státech amerických, v Austrálii a Kanadě.

### **2.5.1 AUSTRÁLIE**

Projekt zkoumal využití NTB ve výuce na středních školách, Hillview College (fiktivní jméno) je jednou ze škol, která je považována za nejlepších a dražších soukromých dívčích škol v Perth, Western Australia.

„Program přenosných počítačů (PCP – Portable komputer programme) byl původně koncipován ředitelem Hillview College a vyžadoval, aby každý žák měl přenosný počítač kdykoliv k dispozici. Rodiče mohli zakoupit nebo pronajmout počítač ze školy, s provizí na úplné zakoupení během tří let“ (Newhouse, 2000), tedy v době, kdy probíhal výzkum.

Hlavní studie byla prováděna během prvních tří let tohoto programu. Studie uvádí, že zatímco jsou počítače cenným nástrojem jak pro učitele, tak pro žáky, jejich používání bez podstatných změn v tradiční školní výuce není příliš reálné. Změny byly nutné zejména v učebních strategiích používaných učiteli, ale také v aktivitách žáků, školního plánu i hodnocení. V průběhu studie se ukázalo, že většina učitelů nemá adekvátní zkušenosti s využíváním počítačů ve školní praxi, naopak učitelům nechybělo nadšení a podstatné zkušenosti s učením. „Někteří učitelé používali počítač pouze pro zpracovávání textu, ti kteří zkusili jiné aplikace, se téměř vždy rozhodli pro Grapher a grafické programy. Byla zde malá až téměř žádná snaha používat tutoriály, simulace nebo software pro modelování, nebo používat jiné nástroje, které zlepšují myšlení žáků.

Bylo zde pár učitelů, kteří vyžadovali aktivní zapojení počítačů, tito učitelé se od ostatních lišili svým přístupem k pedagogice a stylem učení“ (Newhouse, 2000)

## **2.5.2 SPOJENÉ STÁTY AMERICKÉ, VIRGINIE**

**Studie One-to-one neboli 1:1 eLearning** – využití počítače v matematice a dalších vědách na střední škole Henrico County Public Schools

Zpráva uvádí výsledky hodnocení za školní rok 2003/2004 pod vedením Education Development Center (EDC). Hlavním cílem projektu bylo zvýšení povědomí o možnosti využití osobní počítačů při výuce, zejména matematiky a přírodních věd.

Projektu se účastnilo více než 25 000 učitelů a žáků a oblast Virginie se díky tomu stala největší školní oblastí USA, ve které se vyučovalo s využitím NTB způsobem one-to-one, a to na druhém stupni základních škol i na středních školách. Kvůli projektu musely být ve školách zřízeny bezdrátové sítě, školy investovaly do nového hardwaru a softwaru a zajistili vzdělávání učitelů v práci s NTB v každodenní výuce.

Shromáždění údajů o používání NTB v oblasti matematiky a přírodních věd bylo hlavním cílem projektu. EDC tým se také zajímal o dokumentování výukových metod a postupů v práci s NTB. Podklady pro závěrečnou zprávu byly vypracovány na základě následků, rozhovorů se žáky, rodiči, učiteli a dalšími zaměstnanci školy prováděných během školního roku 2002/2003 a 2003/2004 na čtyřech školách účastnících se projektu.

Učitelé i žáci ve všech čtyřech pozorovaných školách používali ve výuce Apple iBook notebook různý způsobem, učitelé i žáci uvedli, že NTB se používaly ve všech předmětech, od tělesné výchovy až po cizí jazyky.

### **NTB v matematice**

Na NTB se v hodinách matematiky využíval software pro kreslení geometrických útvarů, vizualizační software Geometer's Sketchpad, tabulky, různé matematické testy. Žáci využívali internet, vytvářeli projekty a dokončovali domácí úkoly.

Na základě rozhovorů se žáky, učiteli a rodiči bylo zjištěno, že používání NTB mělo vliv na následující aspekty výuky a učení se:

- Lepší přístup ke zdrojům a informacím pro více žáků a rodin.
- Zvýšení motivace žáků, angažovanost, zájem a řízení vlastního učení.
- Větší vzájemná komunikace, spolupráce mezi žáky a učiteli.
- Snadnější přístup učitelů a žáků k nejnovějšímu vzdělávacímu obsahu.
- Větší flexibilita pro učitele během výuky.
- Zvýšení pracovní produktivity a větší spolupráce mezi učiteli.



- Lepší komunikace mezi školou a rodiči.
- Zvýšená potřeba pro plánování volného času.
- Výzva pro učitele zvládnout třídu a disciplínu.

### **Faktory, které usnadňují užití NTB nebo pro něj představují překážky**

Mezi faktory, které usnadňují používání NTB ve výuce, patří:

- Technická podpora projektu. Technická podpora a licencovaný software maximalizují výhody NTB, stejně jako bezdrátové připojení k internetu.
- Školitelé technologií. Každá škola měla školitele technologií (většinou bývalí učitelé), kteří se snažili pomáhat učitelům s prací s NTB a také s jejich účinným používáním ve vyučování.
- Profesionální rozvoj. Učitelé měli oporu v mimoškolním programu pro profesní růst.

Mezi faktory, které komplikují realizace projektu One-to-one learning v Henrico County Public Schools, patří:

- Životnost NTB, mnoho poškození a nutnost oprav.
- Životnost baterie NTB.
- Zapomínání NTB. Někteří učitelé druhého stupně ZŠ uvedli, že množství žáků, kteří si nenosili NTB do výuky, znemožňovalo jejich využití ve výuce.
- Otázky organizace a disciplíny při práci a výuce s NTB.
- Čas. Zejména pro učitele bylo časově náročné připravovat hodiny elektronické a klasické „papírové“, protože někteří žáci NTB nevladli.

Přestože se výuka s NTB potýkala s různými problémy a učitelé s nedostatkem času k sebevzdělávání a přípravám, převažujícím názorem mezi účastníky projektu bylo, že výhody one-to-one počítačů převažují nad potížemi. Podle různých respondentů napříč čtyřmi školami pomohlo používání NTB žákům, učitelům i rodičům dosáhnout vyšší úroveň komunikace a produktivity. Většina učitelů zjistila, že notebooky jsou užitečné – poskytují jim větší flexibilitu a všestrannost pro profesionální a vzdělávací účely. Tito učitelé používali multimediální software a internetové stránky, které nejenže byly přínosné při vytváření učební plánů, ale také pomohly zvýšit angažovanost a motivaci žáků. Dotázaní žáci také uvedli, že notebook jim pomohl řídit a organizovat práci nejen ve škole, ale i mimo vyučování. Hlavním přínosem pro rodiče byla zvýšená míra komunikace s učiteli, která vyústila v „in-touch“ rodiče, tedy rodiče, kteří se aktivně podílejí na vzdělávání svých dětí.

### 2.5.3 KANADA, NEW BRUNSWICK

Povzbudivé výsledky získané v několika pilotních studiích, které proběhly na počátku 21. století většinou ve Spojených státech amerických, podpořily myšlenku výuky s NTB i v Kanadě.

Freiman, (2011) popisuje projekt one-to-one, který probíhal v New Brunswicku v Kanadě a jehož smyslem bylo využití NTB ve vzdělávání. Projekt byl zaměřen na lepší pochopení vlivu NTB na učení a v průběhu dvou let se jej účastnili žáci 7. a 8. ročníku tří francouzských škol z New Brunswicku. Celkem bylo do projektu zapojeno 102 žáků a 21 učitelů.

Součástí kvalitativního sběru bylo pozorování vyučovacích hodin, videozáznamů, prací žáků a rozhovory s učiteli i žáky. „Na základě našich zjištění můžeme tvrdit, že notebooky samy o sobě nemusí automaticky vést k lepším výsledkům ve standardizovaných testech, ale spíše vytvářejí příležitosti k obohacení učení s více otevřenými, konstruktivními, společnými (nebadající k spolupráci), reflexními a kognitivně komplexními úkoly“ (Freiman, 2011).

Vyhodnocováním projektu byly pověřeny dva nezávislé výzkumné týmy: tým Mount Allison University pracoval se školami v anglofonní oblasti, tým z Université de Moncton pracoval se školami frankofonními. Studie byla zaměřena na sledování přístupu k NTB a jejich vlivu na motivaci žáků a učitelů, na jejich postoje a názory, mezioborové dovednosti, výuku a řízení třídy a také na zájem ze strany rodičů žáků.

Zkoumaly se tři základní celky:

- Věda – schopnost vědecky zkoumat složité problémy.
- Matematika – schopnost matematicky uvažovat. Výzkum ukázal, že výuka s NTB posiluje schopnost komunikovat matematicky, především kvůli zápisům do NTB, žáci také podávají daleko podrobnější vysvětlení svých matematických řešení. „Učiteli bylo zjištěno, že počet žáků, kteří se zlepšili v matematice, se zvyšuje s používáním přenosných počítačů a to zejména s ohledem na dovednost řešit problém“ (Freiman, 2011).
- Jazyk – schopnost komunikovat.

Na základě rozhovorů se žáky a učiteli je možné říci, že one-to-one přístup, a tedy výuka s NTB změnila nejen přístup učitelů k výuce ale také přístup žáků k vlastnímu vzdělávání. Díky výuce s NTB se zvýšila produktivita, kvalita matematické práce a žáci si mohli daleko lépe představit abstraktní matematické pojmy.

## **2.6 NTB – VÝUKA V ČESKÉ REPUBLICE**

### **2.6.1 1:1 ELEARNING BRNO**

Projekt společnosti Intel, realizovaný na ZŠ a MŠ Pramínek v Brně – Bystrci probíhal v období od února 2009 do června 2009. Program 1:1 eLearning je synonymem pro výuku s ICT, v tomto případě měl každý žák k dispozici vlastní NTB.

#### **Charakteristika projektu**

Do projektu byla zapojena třída 3.B ZŠ a MŠ Pramínek, vyučovalo se podle programu Obecná škola a byly použity metody programu Začít spolu. Projektu se přímo účastnilo 15 žáků, jejich třídní učitelka a učitelka anglického jazyka. Obě učitelky i všichni žáci účastníci se projektu dostali NTB Classmate PC, technická podpora byla poskytována společností AutoCont On Line, a.s., škola měla zajištěno širokopásmové připojení k Internetu.

#### **1:1 eLearning LIBEREC**

Společnost Intel realizovala také projekt 1:1 eLearning na Gymnáziu a Střední odborné škole pedagogické v Liberci. Vzhledem k tomu, že v průběhu realizace nastaly ve škole určité změny a projekt se odklonil od původních plánů i časového harmonogramu, nebylo možné zpracovat monitoring do standardní zprávy, a proto jsou průběžné výsledky a pozorování tohoto projektu součástí zprávy 1:1 eLearning na ZŠ a MŠ Pramínek.

#### **Charakteristika výzkumného šetření**

Součástí závěrečné zprávy Neumajer (2009), která vyhodnocuje projekt 1:1 eLearning na ZŠ a MŠ Pramínek, jsou také některá zjištění z projektu, který probíhal na Gymnáziu a Střední odborné škole pedagogické v Liberci.

„Výzkumný tým se skládal z pracovníků Výzkumného ústavu Pedagogického v Praze a Katedry informačních technologií a technické výchovy Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy v Praze. Předmětem výzkumného šetření byl monitoring využití speciálních netbooků Classmate PC v rámci koncepce 1:1 eLearning společnosti Intel“ (Neumajer, 2009).

„Použité metody výzkumného šetření

- strukturovaný řízený a nestruturovaný rozhovor s učiteli,
- strukturovaný řízený a nestruturovaný rozhovor se skupinou žáků,
- dotazníkové šetření,
- obsahová analýza materiálů poskytnutých školami,

- hardwarové a softwarové tetování zařízení Classmate PC
- přímé strukturované pozorování, návštěvy ve školách“ (Neumajer, 2009)

### **Průběh projektu**

Žáci měli k dispozici NTB po celou dobu trvání projektu a dodržovali předem stanovená společná pravidla používání NTB:

- každý žák zodpovídá za svůj NTB
- žáci nosí do školy NTB s nabitou baterií a adaptéry nechávají doma, jeden záložní adaptér je ve škole
- žáci mají zakázáno doma připojovat NTB k internetu a jiným zařízením, zejména kvůli ochraně před počítačovými viry apod. Z výzkumného šetření vyplývá, že všichni žáci mají internet doma k dispozici.

Možnost využití ICT ve výuce učitelé na začátku projektu velmi vítali a v závěru se přikláněli k možnosti ponechat si NTB a využívat je i nadále jako prostředek výuky. „Při výuce se však stále raději přiklánějí k tradičním didaktickým prostředkům typu učebnice, tabule atp.“ (Neumajer, 2009)

Učitelé využívali při výuce NTB dle připravených plánů, ale také spontánně, v reakci na konkrétní situaci ve třídě a iniciativu žáků, většinou šlo o vyhledávání na internetu. Na základě výpovědí vyučujících se také zdá, že spolupráce mezi žáky se používáním NTB nijak nezlepšila. Učitelům se spíše zdálo, že žáci spolupracují daleko méně.

Žáci projevovali v začátcích projektu nadšení pro výuku s ICT, u mnohých se později objevilo jisté zklamání. Klima třídy zejména během přestávky se začalo postupně měnit a žáci přicházeli o do té doby běžný sociální kontakt, což bylo zapříčiněno používáním NTB o přestávkách. Žáci byli také zklamáni z neustálých technických problémů v prvních měsících projektu.

„Dle dotazníkového šetření a rozhovoru se žáky patří mezi hlavní zápory netbooků Classmate PC, resp. jejich užívání ve škole, technické problémy spojené s připojením a konfigurací počítačů (téměř 100 % žáků) a nízký výkon počítačů (více jak 50 % žáků).“ (Neumajer, 2009)

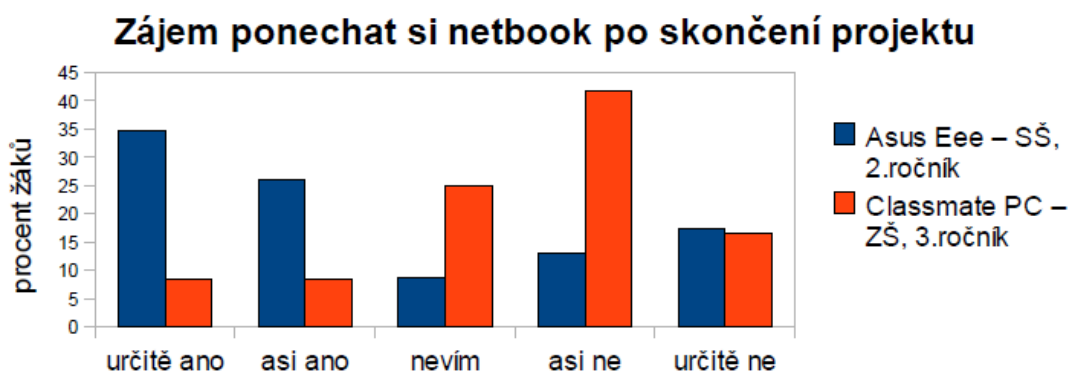
### **Zjištění a doporučení**

V průběhu prvních tří měsíců projektu se vyskytovaly technické problémy s připojením žáků k učitelскому počítači ale také s připojením NTB do školní sítě. „Z výzkumného šetření vyplývá, že větší efektivitě spolupráce by pomohlo, kdyby pověření techničtí pracovníci byli

blíže seznámení s problematikou využívání ICT ve vzdělávání, znali plánovaný průběh a cíle projektu. Znalost prostředí a potřeb klienta by mohla napomoci eliminovat některé technické a organizační problémy.“

Zásadním předpokladem úspěchu v dosažení vzdělávacích cílů v případě využití ICT je vzdělávání pedagogických pracovníků. Učitelé od těchto školení očekávají zejména konkrétní ukázky možnosti využití ICT v hodinách. Z šetření také vyplývá, že chybí dostatek vzdělávacích zdrojů a programů, které by mohli učitelé při výuce využívat.

Ačkoli žáci vnímali používání netbooků z technologického hlediska občas jako problémové, deklarovaným přínosem byla jejich motivace k učení. Toto zjištění je v souladu s výsledky jiných zahraničních výzkumů. (Masaryk, Sokolová, 2009)



Graf 1: Srovnání zájmu žáků ZŠ a MŠ Pramínek s žáky Gymnázia a SOŠPg Jeronýmova

OBRÁZEK 9<sup>12</sup>

Mezi hlavní doporučení výzkumného týmu, která je nutné zohlednit při realizaci dalších projektů využívajících ICT ve vzdělání jsou tato:

- dostatečně včas před realizací projektu stanovit jasně dané role účastníků projektu, formulovat očekávané výstupy, sestavit plán a harmonogram projektu.
- zajistit smluvně technickou podporu, která má zkušenosti s cílovou skupinou a je seznámena s plánem projektu
- zmapovat vzdělávací potřeby žáků a průběžně na ně reagovat
- zajistit integraci ICT ve škole a umožnit využití softwarového vybavení, které škola vlastní.

<sup>12</sup> [http://clanky.rvp.cz/wpcontent/upload/prilohy/6523/zaverecna\\_zprava\\_z\\_vyzkumneho\\_setreni\\_pilotniho\\_projektu\\_11\\_elea\\_ming.pdf](http://clanky.rvp.cz/wpcontent/upload/prilohy/6523/zaverecna_zprava_z_vyzkumneho_setreni_pilotniho_projektu_11_elea_ming.pdf)

„Ačkoli se jedná o soubor mnoha nikoli triviálních doprovodných opatření, zkušenosti ukazují, že bez těchto podpůrných činností a aktivit je efektivní integrace technologií do vzdělávání velice obtížná, ne-li přímo nemožná.“ (Neumajer, 2009)

### **2.6.2 PROJEKT VZDĚLÁNÍ 21**

V současné době v České republice probíhá projekt Vzdělání 21, který ověřuje možnosti výuky s využitím NTB ve vyučovacích předmětech na vybraných základních školách. Více v kapitole 3 a 4.

### 3 PROJEKT VZDĚLÁNÍ 21

„Díky partnerství firem AV Media, Intel, Hewlett-Packard, Microsoft a Nakladatelství Fraus vznikl projekt, jehož vizí je plně zapojit žáky a učitele do procesu výuky interaktivní formou s využitím moderních technologických prostředků.“<sup>13</sup>

Vzdělání 21 ([www.vzdelani21.cz](http://www.vzdelani21.cz)) je čtyřletý projekt výuky, který od podzimu 2009 probíhá na druhém stupni vybraných základních škol a jehož cílem je ověření možností zapojení moderních technologií do výuky vybraných předmětů (matematiky, fyziky, českého a anglického jazyka). Výsledkem mají být mimo jiné didaktické postupy a návody, týkající se zapojení informačních technologií ve výuce. Cílem projektu je také podpora žáků v dovednostech, které se zdají být nezbytné pro úspěšný život v 21. století.

Dílčím cílem je změna přístupu žáků k počítačům. Počítače jsou součástí jejich života, ale doposud je vnímali jen jako zábavnou hračku, která vyplnila jejich volný čas. Otázkou tedy je, zda žáci počítače začnou vnímat jinak, jako prostředek, nástroj, s pomocí kterého se budou učit.

Ve třech pilotních školách (viz oddíl 3.2) byly 6. ročníky rozděleny na dvě paralelní třídy. „Každá pilotní škola volí vlastní způsob výběru žáků do digitální třídy, avšak jednoznačným požadavkem partnerů projektu bylo a je, aby prospěch žáků a sociální prostředí nebyly pro tento výběr diskriminační.“<sup>14</sup> V jedné ze tříd probíhá výuka jako v běžné třídě, učitel může využívat např. interaktivní tabuli. Tato třída zde bude nazývána nedigitální. Ve druhé z nich, digitální, mají učitelé a žáci k dispozici interaktivní tabuli, učitelův počítač a každý z žáků vlastní osobní netbook. „Přenosná výpočetní technika (v tomto případě notebooky) umožňuje žákům snadněji dostupný přístup na internet pomocí bezdrátové sítě, je lehce mobilní a žák ji může denně přenášet podle potřeby z domova do školy.“<sup>15</sup> Využití netbooků samozřejmě neznamená, že žáci přestanou používat tištěný materiál, pero a tužky, je ovšem na učiteli, aby zvolil vhodnou výukovou metodu a učební pomůcky podle předmětu a probíraného učiva. Žáci i učitelé digitální třídy mají kromě tištěných učebnic k dispozici též i-učebnice ze zmíněných čtyř předmětů. V některých předmětech (včetně matematiky) učí obě paralelní třídy stejný učitel.

---

<sup>13</sup><http://www.modernivyucovani.cz/temata/technologie-ve-vyuce/422-vzdelani.html>

<sup>14</sup> Vzdělání 21: Úspěšný žák digitálního věku. [online]. [cit. 2012-06-12]. Dostupné z: <http://www.vzdelani21.cz/pilotni-skoly/>

<sup>15</sup> <http://www.vzdelani21.cz/nejcastejsi-dotazy-3-6/>

Učitelé, kteří vyučují v digitálních třídách, měli a mají možnost účastnit se školení na využití IWB a i-učebnic nakladatelství Fraus.

### 3.1 CHARAKTERISTIKA I-UČEBNICE MATEMATIKY NAKLADATELSTVÍ FRAUS

Cílem tohoto oddílu není didaktická analýza učebnic matematiky nakladatelství Fraus, ale přehled jejich možností z hlediska využití na interaktivní tabuli a v netboocích žáků.



OBRÁZEK 10 – UČEBNICE MATEMATIKY FRAUS

Pojem interaktivní učebnice zavedla v českém školství zřejmě společnost Fraus v roce 2007. Jde o elektronickou verzi tištěné učebnice neboli i-učebnici. Podle slov nakladatele se jedná „o mimořádný projekt v ČR i v evropském kontextu, který tkví v jedinečném **propojení klasických učebnic s jejich elektronickou podobou**. Interaktivní učebnice lze využít na interaktivních tabulích ve škole i na osobních počítačích žáků.“<sup>16</sup>

Elektronická učebnice obsahuje oproti tištěné učebnici další komponenty, jako jsou videa, audionahrávky, odkazy na související webové stránky nebo flashové animace, které se například snaží ukázat žákům, jak funguje spalovací motor či jakým způsobem dochází k zatmění Slunce. I-učebnice také obsahuje odkazy na další stránky učebnice nebo na další témata, která s daným učivem souvisí a jsou součástí i-učebnice jiného předmětu. „Výhodou interaktivní učebnice je názornost, kterou umožňuje digitální podoba, žák tak informace nevidí jen napsané ale znázorněné i jinými způsoby, videi nebo animacemi.“<sup>17</sup>

Interaktivní učebnice jsou propojeny s internetovým vyhledávačem Google a umožňují rychlé vyhledávání potřebných informací. V tomto případě je ovšem vhodné, aby si učitel nejdříve před výukou vyzkoušel vyhledávání daného pojmu, protože se často stane, že Google vyhledá jinou informaci, než učitel zamýšlel. Např. pokud učitel zadá do vyhledávání obrázků slovo

<sup>16</sup> <http://ucebnice.fraus.cz/>

<sup>17</sup> <http://ucebnice.fraus.cz/rozsireni/matematika-2-stupen-zs/>

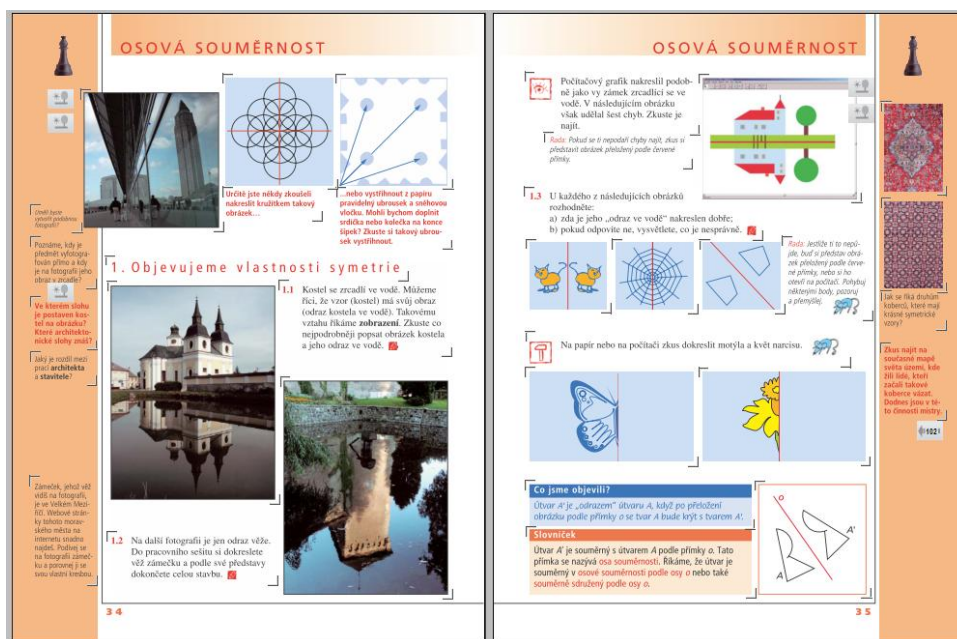


Paris a myslí tím hlavní město Francie Paříž, Google vyhledá kromě Paříže také další varianty, např. fotografie zpěvačky a herečky Paris Hilton.

Interaktivní učebnice vychází z Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání a podle slov autorů se učivo snaží přizpůsobit tak, aby měl žák dostatek prostoru také pro samostatné objevování a experimentování. V úvodu kapitol jsou uvedeny motivační příklady. Žáci dále řeší úlohy a s pomocí učitele zpřesňují své závěry a třídí poznatky.

Nakladatel dále uvádí, že velkou pozornost „autoři věnují mezipředmětovým vztahům, upozorňují na to, jak je matematika skryta ve zcela běžných životních situacích a jak nám její znalost pomáhá tyto situace zvládat. Pozornost věnují i historii matematiky, souvislostem matematiky a umění a systematicky se snaží v dětech budovat představu matematiky jako nezbytné součásti lidské kultury.“<sup>18</sup>

Na obr. 11 je ukázka interaktivní učebnice matematiky pro 6. ročník, část geometrie. Dále uvedu některé charakteristické rysy učebnice, které jsou důležité pro její použití na IWB nebo NTB.



OBRÁZEK 11 – I-UČEBNICE FRAUS, MATEMATIKA 6 – GEOMETRIE, STR. 34, 35

## GRAFICKÉ PRVKY

Součástí učebnice je množství kvalitních obrazových příloh, které doplňují probíranou látku, usnadňují její pochopení či slouží jako motivace pro žáky.

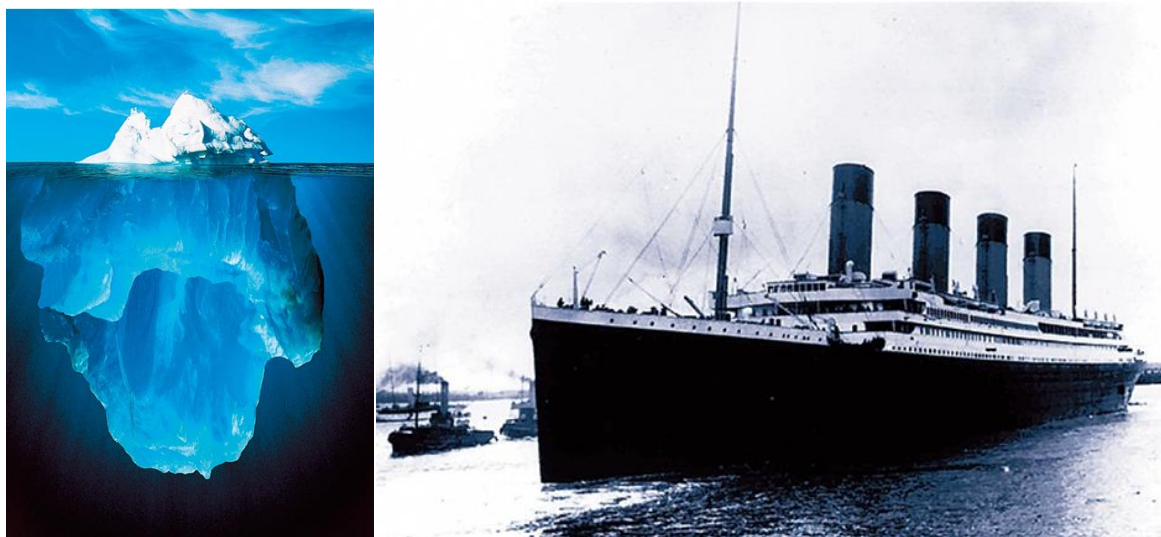
<sup>18</sup> <http://ucebnice.fraus.cz/rozsireni/matematika-2-stupen-zs/>

## ONLINE PODPORA

Některé geometrické situace jsou pro názornější ukázkou zkonstruované v dynamickém počítačovém programu – Cabri II+, Geonext či GeoGebra. Žáci mohou s danou konstrukcí pohybovat a všimnout si, které vlastnosti se mění a které zůstávají. Tyto úlohy, ale také další podpůrné programy, applety aj. může učitel najít v online podpoře pro i-učebnice na internetových stránkách [www.ucebnice.fraus.cz](http://www.ucebnice.fraus.cz).

## PROPOJENÍ I-UČEBNIC


Zvolila jsem jednu názornou ukázkou, jak funguje propojení i-učebnic některých témat. Z učebnice *Matematika 6 – Aritmetika* (str. 39) jsem vybrala jednu úlohu z kapitoly dělitelnost přirozených čísel: *Prohlédněte se nádherný záběr ledovce (autorem je manažer vrtné plošiny společnosti Global Marine Drilling v St. Johns v Newfoundlandu). Nad hladinu vyčnívá do výšky 37 m. Do jaké hloubky zasahuje jeho část pod hladinou? Proč jsou ledovce nebezpečné i pro největší zaoceánské lodě?*



OBRÁZEK 12 – I-UČEBNICE FRAUS, MATEMATIKA 6 – ARITMETIKA, STR. 39

Vedle obrázků ledovce a proslulého Titaniku, který ztroskotal právě na záludném ledovci, je malá ikona, která odkazuje na interaktivní učebnici jiného předmětu, k souvisejícímu tématu. V tomto případě do i-učebnice fyziky pro 6. ročník, str. 71, do části, která je věnována Antarktidě a ledovým krám, a je zde tudíž bližší vysvětlení, jak velká část ledovce vyčnívá a jak velká část se skrývá pod hladinou moře. Cílem úlohy je, aby žáci byli schopni vypočítat, jak velká část ledovce se skrývá pod hladinou, v tomto případě sedminásobek 37, ale aby si také uvědomili, z jakého důvodu je větší část ledovce skrytá pod vodní hladinou a co všechno se může stát v případě, že tuto důležitou informaci nevíme či podceníme.

## KAPALINY



V nádobě plné vody ptá se kámoš, jak se změní hladina vody po roztažení ledu? Počkejte, zůstane stejná, nebo část vody vyteče?

Znáš románkou je ilustrace z čtenářova románu. Objevila se i ve filmech. Vynález zkázy. Ukázané vzducholé. Ponořky jsou také častým námětem knih, filmů i písní. Znáš je desítky skupiny Beatles (bitis) a animovaný film provažující tuto desítku.

O ledovcích se říká, že nad hladinou plave jen desetinou objemu. Ověř výpočetem toto tvrzení pro ledovec o objemu 1000000 m<sup>3</sup> plovcou na moři.

Z objemu ledovce určme tíhovou sílu:

$$F_G = m_{\text{ledovec}} \cdot g = V_{\text{ledovec}} \cdot \rho_{\text{led}} \cdot g = 9170000000 \text{ N}$$

Plovcou ledovec je v rovnováze, proto musí mít tíhová a vztlaková síla stejnou velikost ( $F_v = F_G$ ).

Ve vzorci pro vztlakovou sílu  $F_v = V_{\text{vztl}} \cdot \rho_{\text{vody}} \cdot g$  nyní známe všechny veličiny s výjimkou objemu  $V_{\text{vztl}}$  části ledovce pod hladinou. Dostaneme  $V_{\text{vztl}} = 890000 \text{ m}^3$ . Nad vodou je zbylá část ledovce s objemem  $V_{\text{nad}}$ :

$$\frac{V_{\text{vztl}}}{V_{\text{ledovec}}} = \frac{1000000 - 890000}{1000000} = \frac{110000}{1000000} = \frac{1}{10}$$

Nad hladinu skutečně vyčnívá jen asi jedna desatina objemu ledovce.

**Shrnutí**


Těleso ponořené v kapalině:

1. klesá ke dnu (potápí se), je-li jeho hustota větší než hustota kapaliny;
2. zůstává ve stejné výšce (vznáší se), je-li jeho hustota stejná jako hustota kapaliny;
3. stoupá k hladině, je-li jeho hustota menší než hustota kapaliny.

U ledu plovcou na hladině vody vyčnívá z vody asi jedna desatina celkového objemu ledu.

76

## ANTARKTIDA



Ledovcové kry patří k nejméně dostupným až 2 000 kilometrů od pobřeží. Nad hladinou vyčnívá jen asi jedna desatina celkového objemu ledu. Vy svítí proč?

Jižní pól je místo, kterým prochází pomyslná zemská osa a kde se střetávají čtyři zeměpisné. Obaú se pouze jeden směr. Který?

Na mapě najdi jánu magnetický pól nebo pól nedostupnosti. Víš, co tato místa představují? Připomeš si, kdy proběhl ztroskotání japonské lodě? Vzpomeš si na učbu o ročníku. Víš, co znamená pátý pololetí den a polední noc? Jak dlouho trvá na jižním pólu?


Čauka nau. Osmákové název chutká je také název jídla?

Kdybychom si ledovcový přítkov odmysleli, byla by průměrná nadmořská výška Antarktidy posbíhých 410 metrů a rozloha kontinentu výrazně menší.

Ploché a průměrně kolem 400 metrů silné tabule ledu pokrývají také poběžní části některých moří u Antarktidy. Nazýváme je **seřové ledovce**. Na jejich okrajích dochází k odlamování plochých ledovcových ker, tzv. **tekné**. Kry odplovou do okolních moří a postupně tají. V zimním období navíc pokrývají okrajová moře při poběžích rozsáhlé mořské tabule ledu vytvořené zamrzáním mořské hladiny.

**Rostlinstvo Antarktidy** zastupuje asi 10 druhů kvetoucích rostlin a přibližně 80 druhů mechů a 300 druhů lišejníků. V roce 1994 zaznamenali vědci prudký nárůst počtu rostlin při poběžích, což zřejmě podporuje teorii o celkovém (globálním) oteplování Země.

**1. Které živočichové žijí v jižních polárních mořích?**  
**2. Je možné, aby se v Antarktidě vyskytovaly činné sopky? Prostudujte mapu.**



Ze živočichů se vyskytují u poběžích hlavně ptáci (albatrosi, chaluhy) žijící z bojnosti moří. Typičtí jsou netlétaví **tučňáci**. Poměrně bohatý je život v přílehlých mořích. Kontinent není trvale osídlen. Ve **výzkumných stanicích** pracují vědci z různých, především vyspělých zemí. Jejich život a činnost v drsných podmínkách jsou pro naši společnost příkladně právě vzájemnou spoluprací a tolerancí lidí různých národů světa. Většina polárníků před polární zimou kontinent opouští a vrací se po půltroce zpět.

71

OBRÁZEK 13 – I-UČEBNICE FRAUS, FYZIKA 7, STR. 76

OBRÁZEK 14 – I-UČEBNICE FRAUS, ZEMĚPIS 7, STR. 71

## INTERAKTIVNÍ UČEBNICE A IWB

V interaktivní učebnici jsou jednotlivé obrázky, zadání úloh, vysvětlivky, poznámky apod. vytvořeny tak, aby je bylo možné otevřít na IWB buď všechny najednou, nebo po částech, jen to, co je v dané chvíli důležité. Např. chce-li učitel zaměřit pozornost žáků na nějaký obrázek nebo zadání úlohy. To umožňuje např. u slovních úloh, aby učitel vyznačil podtržením nebo jiným způsobem zdůraznil, které informace jsou důležité. Jednotlivé součásti i-učebnice můžeme na IWB i v NTB libovolně zvětšovat či zmenšovat, otáčet či překlápat.

## MOŽNOST VKLÁDÁNÍ VLASTNÍCH POZNÁMEK

Interaktivní učebnice umožňují zvýraznit text na stránce a umisťovat vlastní výukové materiály přímo do obsahu i-učebnic. Učitel může vkládat dokumenty, textové poznámky, audia, videa, mezipředmětové odkazy do jiných učebnic, fotografie a ilustrace.

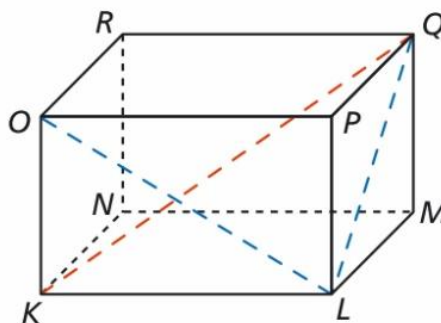
## NEVÝHODA SPOJENÝCH DEFINIC

Nevýhodou i-učebnice matematiky je z mého pohledu spojení několika definic do jednoho obrázku. V tomto případě, pokud chce učitel využít připravené definice přímo z i-učebnice, znamená to, že žákům bude muset ukázat i definici další, ke které se ještě vůbec ve výuce nedostali.

## Zapamatujeme si

Úsečka, jejímiž krajními body jsou dva libovolné nesousední vrcholy jedné stěny kváдру, se nazývá **stěnová úhlopříčka** (např.  $OL$ ).

Úsečka, jejímiž krajními body jsou dva libovolné vrcholy, které neleží v jedné stěně kváдру, se nazývá **tělesová úhlopříčka** (např.  $KQ$ ).



OBRÁZEK 15 – I-UČEBNICE FRAUS, MATEMATIKA 7 – GEOMETRIE

## DOPLNĚNÍ UČEBNIC

Učebnice jsou doplněny **příručkou učitele** a většina učebnic také **pracovním sešitem**. Příručka i pracovní sešit existují v tištěné i elektronické podobě. Příručka učitele slouží k rychlejší orientaci v obsahu učiva a mezipředmětových vztazích. Jsou v ní formulovány cíle, obsahuje metodické poznámky, komentáře k práci s učivem a výsledky všech úloh z pracovního sešitu a učebnice.

Pracovní sešit má shodné řazení a číslování tematických celků jako i-učebnice a je propojen s i-učebnicí, což považuji za výhodné. K vybraným úlohám v i-učebnici existují úkoly v pracovním sešitu, které je možné otevřít z i-učebnice (opět pomocí ikony) spolu se zadáním nebo úvodním příkladem z i-učebnice. Tyto úkoly jsou zpracovány zpravidla ve speciálním software pro IWB a umožňují též pohyb objektů a obsahují i výsledky a řešení. Na IWB může mít učitel stejné zadání jako žáci, kteří jej vypracovávají do pracovních sešitů.

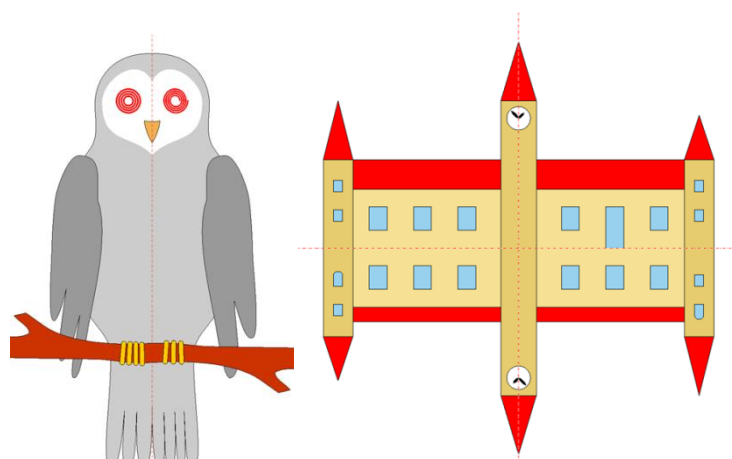
## DOMÁCÍ PŘÍPRAVA

Žákovská licence i-učebnic obsahuje také přehled učiva daného předmětu pro celý druhý stupeň a (podle slov nakladatele) zábavné procvičování a elektronické testy s vyhodnocením. Žáci tedy mohou využívat veškeré funkce elektronické učebnice přímo doma na počítači, protože k i-učebnicím není potřeba interaktivní tabule. Žáci si mohou doma znovu projít např. chemické pokusy nebo podrobněji prohlédnout obrázky, které v tištěné učebnici nejsou.

V učebnici matematiky si žáci můžou znovu prohlédnout obrázky, se kterými pracovali v průběhu hodiny ale i ty, na které nebylo při hodině dost času. Následující obrázky jsou vybrány z i-učebnice Fraus, Matematika 6 – Geometrie, z části Osová souměrnost.



OBRÁZEK 16 – I-UČEBNICE FRAUS, MATEMATIKA 6 – GEOMETRIE, STR. 34



OBRÁZEK 17 – I-UČEBNICE FRAUS, MATEMATIKA 6 – GEOMETRIE, STR. 35

Více se také můžou dozvědět o erbech a heraldice a zkoumat, které z erbů jsou osově souměrné.



OBRÁZEK 18 – I-UČEBNICE FRAUS, MATEMATIKA 6 – GEOMETRIE, STR. 37



OBRÁZEK 19 – I-UČEBNICE FRAUS, MATEMATIKA 6 – GEOMETRIE, STR. 37

V i-učebnici si děti zopakují nebo jen pro zajímavost poslechnou názvy základních číslovek v angličtině a němčině, které jsou zde ve formě zvukového záznamu ale i v psané podobě.

## I-UČEBNICE A INTERNETOVÉ ODKAZY

Některá cvičení v i-učebnicích odkáží žáky na webové stránky např. <http://profuvsvet.ic.cz>, na kterých naleznou další úlohy nebo jiné zajímavosti.

OBRÁZEK 20 – NÁHLED WEBOVÉ STRÁNKY PRÓFŮV SVĚT

Mezi časté internetové adresy, na které odkazují i-učebnice speciálním tlačítkem značeným www, jsou např. <http://maps.google.cz/>, <http://maps.google.com/>, <http://cs.wikipedia.org> a jiné (viz Příloha 10).

## VYHODNOCENÍ PRÁCE S INTERAKTIVNÍ UČEBNICÍ V PROJEKTU

Pro zajímavost uvádím, jak vidí práci s interaktivní učebnicí přímo žáci. Na základě rozhovorů se žáky digitálních tříd se v Závěrečné zprávě projektu Vzdělání 21 za školní rok 2010/2011 uvádějí následující poznatky:

- „Práci s IU žáci obecně velmi oceňují.
- Nejvíce oceňují použití ve fyzice a matematice – videa, pokusy, obrázky.
- Papírová versus digitální učebnice – názory se liší, někteří žáci mají papírové učebnice uloženy ve škole a používají zásadně jen ty interaktivní. Někteří žáci dávají přednost učebnicím papírovým – snadná a rychlá dostupnost, lépe se jim z nich čte, zejména pak u čítanky (nebaví je překlíkávat stránky, zvětšovat odstavce ...).
- Někteří žáci učebnice kombinují – než se spustí netbook, čtou v učebnici papírové a pak vypracovávají úlohu do netbooku.“(Mazáčová a kol, 2011)

V dotazníku, který vypracoval J. Havlík a kterého se zúčastnilo 10 učitelů ze škol zapojených do projektu (viz níže), odpovídali učitelé na otázku: „Můžete se pokusit odhadnout procentuální poměr využití tištěné učebnice a i-učebnice během vyučovacích hodin?“

Předmět	% využití i-učebnice	% využití tištěné pomůcky
Fyzika	30	70
Matematika	90	10
Zeměpis (učitel a)	80	20
Zeměpis (učitel b)	90	10
Přírodopis	90	10
Český jazyk (učitel a)	20	80
Český jazyk (učitel b)	90	10
Angličtina	50	50
Dějepis	0	100

OBRÁZEK 21<sup>19</sup> – POMĚR VYUŽITÍ I-UČEBNICE A JEJÍ TIŠTĚNÉ VERZE

### 3.2 ZÁKLADNÍ ŠKOLY ZAPOJENÉ DO PROJEKTU

Do pilotní fáze projektu jsou zapojeny tři základní školy: Fakultní ZŠ Praha Kunratice, ZŠ T. G. Masaryka, Česká Kamenice a ZŠ L. Kuby, České Budějovice. Tyto školy byly vybrány z množství škol spolupracujících s Nakladatelstvím Fraus. „Posuzovala se vhodnost škol

<sup>19</sup> <http://www.vzdelani21.cz/hodnoceni-projektu>

a rozdíl v jejich zkušenostech se začleněním informačních technologií do výuky.“<sup>20</sup> V současné době jsou mezi pilotními školami také ZŠ Mládeže 3, Znojmo, ZŠ Leandra Čecha, Nové Město na Moravě a 10. ZŠ Plzeň.

#### **FAKULTNÍ ZŠ PRAHA 4 KUNRATICE**

Do projektu Vzdělání 21 byly ve školním roce 2009/2010 zapojeny dvě paralelní třídy 6. ročníku. Ve školním roce 2010/2011 a 2011/2012 se do projektu zapojily vždy obě třídy, nové 6. ročníky. Škola počítá s tím, že se i v dalších letech přidá další 6. ročník. „Celkem používá osobní netbook ve výuce a při domácí přípravě již 77 dětí a 16 učitelů všech relevantních předmětů.“<sup>21</sup>

Ředitel školy projekt plně podporuje: „Ve školním roce 2008/09 jsme ve škole přešli na řady učebnic Nakladatelství Fraus. O rok později jsme začali pracovat s interaktivními tabulemi – digitalizujeme školu. Propojení učebních textů s interaktivními učebnicemi a cvičeními i s audio a video nahrávkami umožňuje tvořivému učiteli vtáhnout děti do procesu učení tak, aby je škola opravdu bavila. Zapojení výpočetní techniky do vyučování dětem otvírá další možnosti k obohacení učebních strategií. Učí se ale pro život a ten ve třetím tisíciletí vyžaduje počítačovou gramotnost jako samozřejmou dovednost.“<sup>22</sup>

#### **ZŠ T. G. MASARYKA, ČESKÁ KAMENICE**

ZŠ T. G. Masaryka je základní škola s rozšířenou výukou informatiky a výpočetní techniky. Škola využívá interaktivní tabule ve výuce již několik let, její snahou je využívat techniku ve většině předmětů a rozvíjet nové formy vzdělávání žáků.

Jak uvádí oficiální stránky projektu Vzdělání 21, bylo do projektu ve školním roce 2010/2011 zapojeno 66 žáků s netbookem, z nichž 42 je ve dvou šestých ročnících a 24 v sedmém ročníku. Projektu se účastní přibližně třetina učitelského sboru v předmětech český jazyk, matematika, fyzika, zeměpis, přírodopis, dějepis, občanská výchova, anglický jazyk a hudební výchova.

#### **ZŠ L. KUBY 48, ČESKÉ BUDĚJOVICE**

Jde o fakultní základní školu, která vyučuje již od roku 2006 podle vlastního vzdělávacího plánu „Škola základ života“. Škola klade důraz na výuku cizích jazyků, výuka anglického

---

<sup>20</sup> <http://www.vzdelani21.cz/nejcastejsi-dotazy-3-6/>

<sup>21</sup> Vzdělání 21. Dostupné z [www.vzdelani21.cz/pilotniskoly](http://www.vzdelani21.cz/pilotniskoly)

<sup>22</sup> BERAN, Vít. Tisková zpráva ZŠ Kunratice 2010. *Rodiče hledají školy s interaktivní výukou*



jazyka probíhá od 1. ročníku a druhého cizího jazyka od 6. ročníku. Dalším prioritním předmětem jsou právě informační technologie, které jsou vyučovány již od 3. ročníku.

Projektu Vzdělání 21 se ve školním roce 2010/2011 účastnilo celkem 52 žáků z toho 29 žáků šestého ročníku a 23 žáků 7. ročníku. Zapojeno je již 12 učitelů, kteří vyučují s pomocí netbooků v předmětech: český, anglický a německý jazyk, matematika, občanská nauka, dějepis, zeměpis, přírodopis a fyzika.

### **3.3 DIGITÁLNÍ TŘÍDA V PROJEKTU VZDĚLÁNÍ 21**

Pojem digitální třída je používán v rámci projektu Vzdělání 21 pro třídu, která obsahuje řadu komponent:

- Interaktivní tabule (včetně příslušného uživatelského a ovládacího softwaru)
- Notebooky vhodné pro práci učitele
- Notebooky vhodné pro práci žáků
- Hlasovací zařízení, vizualizéry
- Mobilní zařízení a aplikace
- Řešení komunikace mezi hardwarem (WiFi apod.)

Počítače jsou navzájem propojeny pomocí wifi. Učitel používá k výuce interaktivní tabuli a různé výukové programy (Math Tools, Cabri, Geogebra, Graphing Calculator 3D, matematické applety, elektronické učebnice), ale také programy, které nebyly původně určeny k využití ve výuce (MS Word, MS Excel, MS Powerpoint, Malování, Výstřižky aj.). Žáci používají v některých předmětech místo tištěných učebnic učebnice elektronické.

Žáci mají NTB plně k dispozici a pracují na nich jak ve škole, tak i doma.

Vyučovací hodina v digitální třídě může vypadat např. takto. Začíná téměř vždy stejným způsobem, žáci si zapínají NTB a přihlašují se k učiteli, to znamená, že učitel má možnost kdykoliv zobrazit plochu žakovského NTB na svém počítači i na ploše IWB. Najednou je možné zobrazit všechny plochy žakovských NTB a zkontrolovat či úplně zamezit práci na NTB.

V případě, že chce učitel, aby se žáci dívali na IWB a ne na NTB, odešle na všechny žakovské NTB černou plochu, na které je např. nápis „Zvedni oči“. Učitel tímto způsobem uzamkne NTB a žáci v této chvíli nemůžou s NTB pracovat.

## **ZAPOJENÍ ŽÁKŮ DO DIGITÁLNÍ TŘÍDY**

Školy si vybírají žáky do digitálních tříd dle vlastních kritérií, která ovšem musí splňovat požadavky partnerů projektu: pro výběr žáků nesmí být diskriminací jejich prospěch ani sociální prostředí, v němž vyrůstají.

Pro účast škol v pilotní fázi projektu byl nutný souhlas rodičů žáků pilotních tříd. Podpora ze strany rodičů byla velmi důležitá, jelikož bylo zapotřebí, aby se rodiče více či méně finančně podíleli na projektu. Přitom záleželo na jednotlivých školách, zda byly schopné sehnat dostatek finančních prostředků na nákup technologií, především se jednalo o nákup netbooků. „Jak podotkl ředitel pražské školy v Kunraticích, Vít Beran, zájem rodičů jejich žáků byl obrovský včetně nabídek finanční spoluúčasti, což samozřejmě rozjezd projektu výrazně usnadnilo.“<sup>23</sup> Spoluúčast rodičů na projektu způsobila velký a daleko intenzivnější zájem rodičů na spolupráci se školou, zájem o průběh projektu a výsledky žáků.

Pro zajímavost uvedu kritéria výběru žáků do digitální třídy na ZŠ v Praze Kunraticích pro školní rok 2012/2013:

- 1) všichni žáci mají možnost se do projektu přihlásit;
- 2) pokud se přihlásí do projektu počet žáků na jednu třídu – otevřeme pouze jednu počítačovou třídu – záměr je otevřít třídy dvě;
- 3) pokud se bude otevírat jedna třída, budeme žáky losovat tak, aby ve třídě byl optimální poměr chlapců a dívek;
- 4) když počet žáků umožní otevřít dvě třídy – zachováme třídní kolektivy;
- 5) na zářijovém ADAPTAČNÍM KURZU budeme sladovat oba nově vzniklé kolektivy;
- 6) učební program šesté třídy bude hned od začátku přizpůsoben výuce na přenosných počítačích (plánujeme pro vás intenzivní výuku s počítači a předmět Svět práce – výpočetní technika).

Jak uvádí ředitel ZŠ L. Kuby v Českých Budějovicích Miroslav Kůs: „Na žakovské netbooky částečně přispívají rodiče žáků s výhledem, že až bude jejich dítě školu na konci deváté třídy opouštět, získají tento přenosný počítač do vlastnictví.“<sup>24</sup>

Další potřebné finance na rozšíření digitálních tříd, nákup učitelských netbooků, interaktivních tabulí a softwaru pro výuku by mělo být z programu EU peníze školám.

---

<sup>23</sup><http://www.modernivyucovani.cz/temata/technologie-ve-vyuce/422-vzdelani.html>

<sup>24</sup> Hodnotící zpráva květen 2011. [online]. 6. 6. 2011, s.2 [cit. 2012-06-09]. Dostupné z: <http://www.vzdelani21.cz/hodnoceni-projektu>

Všechny školy si stanovily na začátku projektu pravidla zacházení s netbooky, které měly vymezit, kdy a k jakým účelům mají být netbooky žáky používány, a předejít některým nežádoucím situacím (např. využívání netbooků jako zdroje zábavy ve vyučovací hodině). V příloze 4 je ukázka těchto pravidel ze ZŠ Kunratice.

### 3.4 HODNOCENÍ PROJEKTU VZDĚLÁNÍ 21 A NĚKTERÉ PRŮBĚŽNÉ VÝSLEDKY

Na hodnocení projektu se podílejí pracovníci Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy v Praze, kteří se účastní vyučovacích hodin a vyhodnocují videozáznamy z výuky, které jim školy poskytují, z hlediska odlišností ve způsobu výuky u jednotlivých učitelů a v obou paralelních třídách, způsobu využívání informačních technologií apod. Dále připravují a vyhodnocují testy pro žáky v matematice, fyzice, anglickém a českém jazyce a provádějí s žáky digitálních tříd polostrukturované rozhovory. Učitelé vyplňují tzv. deníky hodin, v nichž uvádějí, kdy, jak dlouho a k jakým účelům využívají prostředky ICT (viz příloha 6, 7 a 8), a kromě toho se vyjadřují v dotazníku. Cílem je zjištění, zda a jakým způsobem ovlivňuje využití moderních technologií výsledky žáků ve vybraných předmětech, včetně matematiky. Na základě tohoto zhodnocení by mělo být připraveno případné doporučení, jakým způsobem vést s pomocí moderních technologií výuku a na co si dát pozor.

V této práci se budu zabývat pouze videozáznamy z výuky matematiky (viz kap. 5), proto na tomto místě stručně uvedu některé průběžné výsledky za první a druhý rok projektu týkající se dalších oblastí – testování, rozhovorů se žáky a dotazníku pro učitele, a to zejména s ohledem na vyučování matematice (viz [www.vzdelani21.cz](http://www.vzdelani21.cz)). Vycházím z poslední závěrečné zprávy projektu pro školní rok 2010/11. (Mazáčová a kol., 2011)

Pilotní školy v číslech – školní rok 2010/11 (Mazáčová kol., 2011)

Pilotní školy v číslech – školní rok 2010/11 (65 učitelů + 275 žáků)			
ZŠ L. Kuby, České Budějovice	12 učitelů	23 žáků 7. ročníku	29 žáků 6. ročníku
ZŠ Praha 4 – Kunratice	16 učitelů	25 žáků 7. ročníku	52 žáků 6. ročníku
ZŠ T. G. Masaryka, Česká Kamenice	15 učitelů	24 žáků 7. ročníku	42 žáků 6. ročníku
ZŠ Mládeže 3, Znojmo	5 učitelů		23 žáků 6. ročníku
ZŠ Leandra Čecha, N. M. na Moravě	5 učitelů		17 žáků 6. ročníku
10. základní škola Plzeň	12 učitelů		40 žáků 6. ročníku

#### Rozhovory s žáky digitálních tříd

Tým pedagogické fakulty realizoval v prvním pololetí školního roku 2010/2011 rozhovory se žáky digitálních tříd jednotlivých škol zapojených do projektu. „Cílem rozhovorů bylo

zjistit jejich postoje a názory na využití a práci s ICT ve škole při výuce.“ (Mazáčová a kol., 2011)

– „Všichni žáci se shodli, že jsou v digitální třídě rádi, práci hodnotí jako zajímavější, z rozhovorů vyplývá, že se i aktivněji zapojují do výuky, ať už přímo v hodinách nebo domácí přípravou – plnění domácích úkolů na netbooku, práce s interaktivními učebnicemi, často zmiňují přípravu prezentací do hodin, jeden chlapec říká, že se toho víc naučí.

– Z hlediska únavy se názory různí – zejména chlapci počítačově zblhlí (hry apod.) únavou netrpí, dokonce je „to spíš probírá“.

– Z rozhovoru jasně vyplývá, že velmi záleží na učiteli, k jakému účelu se IT a IU (interaktivní učebnice) využívá.“(Mazáčová a kol., 2011)

### **Závěry z testování žáků**

Do konce roku 2011 byly k dispozici výsledky tří srovnávacích testů z matematiky. Získané výsledky však vypovídají spíše o souhrnné skladbě žáků v daných třídách (resp. těch, kteří řešili test) než o výsledcích rozdílně vedené výuky. Vzhledem k neprůkaznosti statistických testů může jít o výsledky spíše nahodilé, kterým by se neměla věnovat interpretační pozornost. Očekává se, „že v příštích letech bude vyhodnocování testů probíhat podobným způsobem a že vzhledem k většímu počtu testů bude i průkaznější interpretace.“ (Mazáčová a kol., 2011)

Cílem testování není porovnávání jednotlivých škol. V současné době nelze dělat z testování významnější závěry v rozdílech mezi třídou digitální a nedigitální.

### **Informační síť**

Koordinátoři i partneři projektu především zdůrazňují nutnost zajištění kvalitní a dobře fungující správy informační sítě. Ve školách jsou totiž často v nevyhovujícím stavu a bez dostatečné údržby.

„Správa IT infrastruktury školy by měla být zajištěna kvalifikovaným odborníkem. Je to sice další investice, ale je s ní nutno počítat již při plánování zavádění ICT do výuky. Učitelé mohou odvádět kvalitní práci s moderními technologiemi, jen pokud mají dobře fungující zázemí, které jim to umožní,"<sup>25</sup> jak uvedl do Hodnotící zprávy z května 2011 koordinátor projektu z nakladatelství Fraus Jiří Havlík.

---

<sup>25</sup> Hodnotící zpráva květen 2011. [online]. 6. 6. 2011, s. 1 [cit. 2012-06-09]. Dostupné z: <http://www.vzdelani21.cz/hodnoceni-projektu/>

Jiří Havlík dále uvádí, že způsob práce v digitálních třídách „klade na uživatele, tedy učitele i žáky, větší nároky zejména ve smyslu větší zodpovědnosti v přístupu k práci s informačními technologiemi a v nutnosti odborného růstu.“<sup>26</sup>

---

<sup>26</sup> Hodnotící zpráva květen 2011. [online]. 6. 6. 2011, s. 1 [cit. 2012-06-09]. Dostupné z: <http://www.vzdelani21.cz/hodnoceni-projektu/>

## PRAKTICKÁ ČÁST

### 4 METODOLOGIE

Cílem práce je popsat způsob využití netbooků a interaktivní tabule v matematice přímo ve výukové praxi a identifikovat epizody, v nichž jsou tyto prostředky využity účelně.

Konkrétně se jedná o:

- identifikaci epizod, v nichž se využívala IWB nebo NTB, jejich charakteristiku z hlediska položek uvedených v deníku hodin učitele (viz příloha 5) a následně podrobnější rozpracování těchto položek
- klasifikaci epizod podle typů využití IWB nebo NTB
- identifikaci příkladů dobré praxe, tedy těch typů využití IWB nebo NTB, kde byl jejich potenciál využit (např. z hlediska zapojení žáků, názornosti výuky apod.)

#### 4.1 ZPŮSOB SBĚRU DAT

V této práci vycházím nejenom z vlastních pozorování hodin, kterých jsem byla přítomna na ZŠ Kunratice, ale především z videozáznamů pořízených v hodinách matematiky ve výše uvedených třech základních školách zapojených v projektu.

V průběhu let 2010 a 2011 jsem chodila na náslechy do hodin matematiky na ZŠ v Praze 4, Kunraticích, a to jak do digitální, tak do nedigitální třídy, zhlédla jsem asi 20 vyučovacích hodin. Z některých hodin jsem pořídila videozáznamy. V této práci analyzuji jen ty hodiny, ke kterým jsem měla videozáznam a ve kterých byla použita IWB případně i s NTB. Další videonahrávky nejen z hodin matematiky v ZŠ Kunratice, ale také ze ZŠ T. G. Masaryka v České Kamenici a ZŠ L. Kuby 48 v Českých Budějovicích, mi poskytla vedoucí mé práce. Ve všech případech šlo o záznam na jednu videokameru, zpravidla statickou.

#### PŘEHLED ANALYZOVANÝCH HODIN

ZÁKLADNÍ ŠKOLA	KÓD	UČITEL	ROČNÍK	DIGI/ NEDIGI	DATUM
Fakultní ZŠ Praha 4 Kunratice	ADig10	X	6.	digitální	28.5.2010
Fakultní ZŠ Praha 4 Kunratice	ANed11	X	6.	nedigitální	28.5.2010
Fakultní ZŠ Praha 4 Kunratice	ANed12	X	6.	nedigitální	březen 2010
Fakultní ZŠ Praha 4 Kunratice	ADig13	X	6.	digitální	25.5.2010
Fakultní ZŠ Praha 4 Kunratice	ADig14	X	7.	digitální	24.9.2010
Fakultní ZŠ Praha 4 Kunratice	ADig15	X	7.	digitální	30.9.2010
Fakultní ZŠ Praha 4 Kunratice	ADig16	X	7.	digitální	7.10.2010
Fakultní ZŠ Praha 4 Kunratice	ANed17	X	7.	nedigitální	15.1.2011

Fakultní ZŠ Praha 4 Kunratice	ADig18	X	7.	digitální	15.1.2011
Fakultní ZŠ Praha 4 Kunratice	ADig19	X	7.	digitální	26.1.2011
Fakultní ZŠ Praha 4 Kunratice	ADig21	X	7.	digitální	9.2.2011
ZŠ L. Kuby 48, České Budějovice	BDig1	Y	6.	digitální	18.3.2011
ZŠ L. Kuby 48, České Budějovice	BNed2	Y	6.	nedigitální	22.3.2011
ZŠ L. Kuby 48, České Budějovice	BDig3	Y	6.	digitální	19.4.2010
ZŠ L. Kuby 48, České Budějovice	BNed4	Y	6.	nedigitální	19.4.2010
ZŠ L. Kuby 48, České Budějovice	BDig5	Y	7.	digitální	26.11.2010
ZŠ L. Kuby 48, České Budějovice	BNed6	Y	7.	nedigitální	26.11.2010
ZŠ L. Kuby 48, České Budějovice	BDig7	Y	7.	digitální	20.12.2010
ZŠ L. Kuby 48, České Budějovice	BNed8	Y	7.	nedigitální	20.12.2010
ZŠ T. G. Masaryka, Česká Kamenice	CDig1	Z	6.	digitální	11.6.2010
ZŠ T. G. Masaryka, Česká Kamenice	CNed3	Z	7.	nedigitální	18.11.2010
ZŠ T. G. Masaryka, Česká Kamenice	CDig4	Z	7.	digitální	18.11.2010
ZŠ T. G. Masaryka, Česká Kamenice	CDig5	Z	7.	digitální	26.5.2011

## 4.2 ZPŮSOB ANALÝZY HODIN

Jak již bylo řečeno, analýzy byly zaměřeny na využití netbooků a interaktivní tabule v reálné výuce matematiky. Analýza hodin probíhala tak, že jsem nejdříve ve videozáznamu identifikovala epizody, v nichž byla IWB nebo NTB použity. Do analýz nebyly zahrnuty videozáznamy těch hodin, v nichž nebyl žádný technický prostředek použit. Jako epizody jsem vybírala ucelené jednotky, v rámci nichž byla např. řešena jedna úloha nebo použit jeden technický prostředek apod. Celkem jsem identifikovala 86 epizod s IWB a 35 epizod s NTB ve 23 analyzovaných hodinách.

Epizody jsem následně popsala tabulkou, která obsahuje jejich základní charakteristiky (viz Příloha 5). Tyto charakteristiky jsem vybrala na základě příslušné položky z deníku hodin. Každou epizodu jsem dále podrobněji popsala vzhledem k použití netbooku či interaktivní tabule, tedy jaká úloha se řešila, jak učitel řídil výuku, případně jak reagovali žáci a co dělali.

Výsledkem analýz epizod byl mimo jiné seznam podrobnějších charakteristik využití netbooků a IWB než původní charakteristiky z deníku hodin. Tyto charakteristiky jsem zpracovala co do četnosti ve všech analyzovaných hodinách a následně vyhodnotila. Výsledky jsou uvedeny v kapitole 5.

## **5 VÝSLEDKY ANALÝZ VIDEOZÁZNAMŮ**

Jádro kapitoly tvoří ilustrovaný popis charakteristik použití NTB a IWB pro každou z 23 analyzovaných hodin. Tyto charakteristiky budou následně shrnuty a závěrem kapitoly představím podrobnější pohled na využití techniky v digitálních třídách.

### **5.1 ILUSTROVANÝ POPIS POUŽITÍ NTB A IWB**

Analyzované hodiny budou popsány jednotným způsobem:

#### **Název hodiny – kód**

Tři různé základní školy budou značeny velkým tiskacím písmenem A, B, C. Dále bude v názvu hodiny uvedeno, zda se jedná o třídu digitální či nedigitální, a to zkratkou Dig či Ned. Následovat bude číslo hodiny dané školy (mnou přidělené).

#### **Učitelé matematiky**

Učitelé matematiky z daných škol budou pojmenováni velkým tiskacím písmenem konce abecedy X (muž), škola A; Y (muž), škola B; Z (žena), škola C.

#### **Tabulka – IWB**

Tabulka týkající se využití IWB bude obsahovat název hodiny, ročník, předmět, učitele a názvy jednotlivých epizod, v nichž se využívala IWB. U každé epizody bude uvedená doba (v minutách), účel (nová látka, procvičování nové látky, opakování, jiné), materiál a kdo s IWB pracoval, případně zda učitel udělal snímek IWB pro pozdější využití.

#### **Tabulka – NTB**

V případě digitální třídy bude uvedena i tabulka, která se týká využití NTB ve výuce. Tabulka bude obsahovat název hodiny, ročník, předmět, učitele a názvy jednotlivých epizod, v nichž se využívaly NTB. U každé epizody bude uvedená doba (v minutách), účel využití NTB (nová látka, procvičování nové látky, opakování, jiné), materiál, způsob využití NTB, a zda se NTB využíval také k zápisu učiva.

#### **Tabulka – ostatní**

V případě digitální třídy bude uvedena také tabulka, která bude obsahovat název hodiny, ročník, předmět, učitele a názvy epizod v případě, že se v některé již dříve uvedené epizodě (tedy epizodě, v níž je přítomna IWB nebo NTB) využívá některá ze sledovaných pomůcek – sešit, tištěné učebnice, pracovní sešit nebo hlasovací zařízení. Dále bude součástí tabulky také informace o případných technických problémech ať už s IWB nebo NTB sledované hodiny.



Tabulky IWB, NTB a další charakteristiky budou pro ilustraci uvedeny pouze u první z prezentovaných hodin. Tabulky pro ostatní hodiny jsou uvedeny v příloze 3.

### Kódy epizod

Jednotlivé epizody budou označeny stejně jako daná hodina kódem, navíc bude v názvu epizody uvedeno malým písmenem postupně od začátku abecedy označení, o jakou epizodu se jedná. U digitální třídy bude v názvech jednotlivých epizod napsáno, zda byla použita IWB, NTB nebo jen jeden z těchto technických prostředků. Součástí názvu bude také téma dané epizody.

### Analyzované hodiny – řazení

Jednotlivé analyzované hodiny jsou řazeny postupně A, B, C a za sebou podle data vyučovací hodiny v dané škole. Hodiny nejsou číslovány postupně, protože byly vypuštěny ty hodiny, ve kterých se v průběhu vyučování nepoužila ani IWB ani NTB. První číslovaná hodina u školy A je označena číslem 10, protože v původním značení jsem nejdříve číslovala hodiny ze školy B a za nimi následovaly hodiny A. Toto značení hodin zůstalo především z důvodu velkého množství souborů, které byly potřeba ke každé z analyzovaných hodin. Tabulka analyzovaných hodin viz oddíl 4.1.

### **ADIG10, UČITEL X, 6. ROČNÍK, DIGITÁLNÍ TŘÍDA, 28. 5. 2010**

**Téma hodiny:** Souřadnicový systém, grafy

**Stručný popis hodiny:** Hodina začíná krátkým opakováním – dělitelnost přirozených čísel, úhly, násobení desetinných čísel, atd. Cílem hodiny je, aby se žáci naučili pracovat se souřadnicovým systémem a dospěli ke správné interpretaci grafů a tabulek. Po úvodní diskusi na téma volby 2010, a po prohlédnutí několika různých typů grafů týkajících se voleb učitel předpokládá, že žáci budou dostatečně motivováni k tomu, aby se naučili, jak se v grafech vyznat a správně je číst. Po úvodních příkladech s cestováním ve čtvercové síti a v šachovnicovém poli, zavádí učitel kartézskou soustavu souřadnic.

TABULKA 1

<b>ADig10, 6. ročník Matematika</b>	<b>Interaktivní tabule</b>				
<b>učitel X</b>	<b>Doba</b>	<b>Účel</b>	<b>Materiál</b>	<b>Kdo</b>	<b>Snímek IWB</b>
<b>ADig10a</b> Grafy, úvod	5. – 8. minuta	nová látka – grafy	internet	učitel	ne

<b>ADig10b</b> Soustava souřadnic	10. – 20. minuta	nová látka – Soustava souřadnic	i-učebnice Fraus, Matematika 6 – Aritmetika, str. 58	učitel	ne
<b>ADig10c</b> Šachovnice	20. – 28. minuta	procvičování nové látky	i-učebnice Fraus, Matematika 6 – Aritmetika, str. 59	učitel i žáci, 26. – 28. minuta 4 žáci u IWB	ano
<b>ADig10d</b> Soustava souřadnic	28. – 35. minuta	procvičování nové látky	i-učebnice Fraus, Matematika 6 – Aritmetika, str. 59, př. 1.5	učitel i žáci, 33. – 35. minuta, 4 žáci u IWB	ano
<b>ADig10e</b> Soustava souřadnic	35. – 37. minuta	procvičování nové látky	i-učebnice Fraus, Matematika 6 – Aritmetika, pracovní sešit str. 57, př. 1	učitel i žáci, 1 žák u IWB	ano
<b>ADig10f</b> Soustava souřadnic	38. – 45. minuta	procvičování nové látky	i-učebnice Fraus, Matematika 6 – Aritmetika, str. 60, př. 1.6	učitel i žáci, 2 žáci u IWB	ano

TABULKA 2

<b>ADig10, 6. ročník Matematika</b>	<b>Netbooky</b>				
<b>učitel X</b>	<b>Doba</b>	<b>účel</b>	<b>Materiál</b>	<b>Způsob</b>	<b>Zápis do NTB</b>
<b>ADig10a</b> Grafy, úvod	5. – 8. minuta	nová látka – grafy, motivace aktuální situací	internet	internet - žáci zadali do vyhledávání na internetu slovo volby.	ne
<b>ADig10b</b> Soustava souřadnic	10. – 20. minuta	nová látka – Soustava <b>souřadnic</b>	i-učebnice Fraus, Matematika 6 – Aritmetika, str. 58	čtení zadání, náhrada tištěné učebnice	ne
<b>ADig10c</b> Šachovnice	20. – 28. minuta	procvičování nové látky	i-učebnice Fraus, Matematika 6 – Aritmetika, str. 59, př. 1.2	čtení zadání, náhrada tištěné učebnice	ne
<b>ADig10d</b> Soustava souřadnic	28. – 35. minuta	procvičování nové látky	i-učebnice Fraus, Matematika 6 – Aritmetika, str. 59, př. 1.5	čtení zadání, náhrada tištěné učebnice	ne
<b>ADig10f</b> Soustava souřadnic	38. – 45. minuta	procvičování nové látky	i-učebnice Fraus, Matematika 6 – Aritmetika, str. 60, př. 1.6	čtení zadání, náhrada tištěné učebnice	ne

TABULKA 3

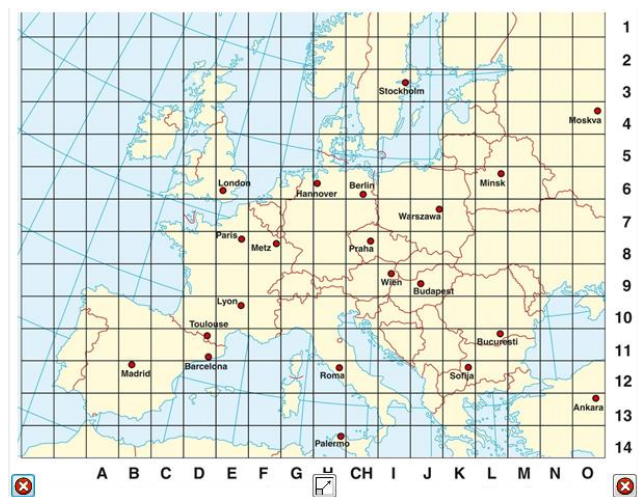
<b>ADig10, 6. ročník Matematika</b>	<b>Sešit</b>	<b>Tištěné učebnice</b>	<b>Pracovní sešit</b>	<b>Hlasovací zařízení</b>	<b>Technické problémy</b>
<b>učitel X</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>Doba</b>
<b>ADig10a</b> Grafy, úvod	ne	ne	ne	ne	0
<b>ADig10b</b> Soustava souřadnic	ano	ne	ne	ne	0
<b>ADig10c</b> Šachovnice	ne	ne	pracovní sešit Fraus, Matematika 6 – Aritmetika, str. 55, př. 1.2	ne	0
<b>ADig10d</b> Soustava souřadnic	ano	ne	pracovní sešit Fraus, Matematika 6 – Aritmetika, str. 56, př. 1.5	ne	0
<b>ADig10e</b> Soustava souřadnic	ne	ne	pracovní sešit Fraus, Matematika 6 – Aritmetika, str. 57, př. 1	ne	0
<b>ADig10f</b> Soustava souřadnic	ano	ne	ne	ne	0

#### **ADig10a – NTB, IWB Grafy, úvod**

Žáci pracují na svých NTB. Jejich úkolem je najít na internetu pomocí prohlédáče Google slovo volby (šlo o aktuální téma, bylo období parlamentních voleb v roce 2010). Učitel dělá totéž na IWB a kroužkuje perem na IWB tu část stránky, které se budou více věnovat – výsečový a sloupcový graf (motivační část hodiny).

#### **ADig10b – NTB, IWB Soustava souřadnic**

Učitel pracuje s IWB, otevírá i-učebnici a zvětšuje zadání na IWB, žáci si na svých NTB otevírají také i-učebnici. Úvodní příklad – na obrázku v i-učebnici je mapa Evropy, která je rozdělená čtvercovou sítí. Žáci znají tento souřadný systém z řady her (piškvorky, lodě, šachy aj.). Učitel nejdříve pomocí IWB pera zakreslí cestu z Prahy do Paříže a ptá se žáků, která políčka procestoval. Žáci zapisují řešení do pracovního sešitu. Následuje zadání z i-učebnice: *Tajný agent XXTK dostal zvláštní úkol, který musí rychle splnit. Do jednoho evropského města má doručit přísně tajný mikrofilm. Za mikrofilm získá materiály pro dalšího agenta v jiném městě. Celkem tak předá materiály v pěti evropských městech, z nichž každé leží v jiném státě. Poté má přijet do šestého města. O která města se jedná, zjistíš z depeše, kterou dostal: B12, F8, CH8, H12, J9, I3. Ve kterých městech jsou naplánovány schůzky, které státy agent navštíví a kolik kilometrů asi nalétá?*

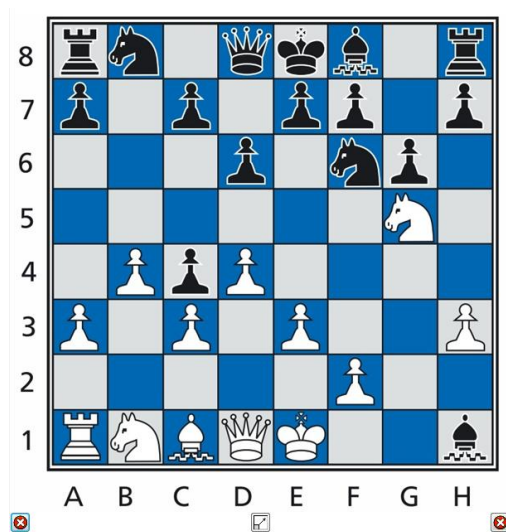


OBRÁZEK 22 – I-UČEBNICE FRAUS, MATEMATIKA 6 – ARITMETIKA, STR. 58

Žáci mají zadání na svých NTB nebo čtou zadání z IWB, na níž učitel zadání opět zvětšil, a ptá se žáků, co je v úloze podstatné. To kroužkuje perem. Učitel učí žáky, že musí z textu (v tomto případě slovní úlohy) umět vybrat jen to důležité. Na tabuli je v tuto chvíli jen zadání slovní úlohy, žáci pracují ve svých školních sešitech. Výsledky úlohy žáci diktují učiteli, který je pomocí pera kroužkuje na IWB.

### ADig10c – NTB, IWB Šachovnice

Učitel na IWB zvětšil zadání z i-učebnice, mezitím si žáci připravují pracovní sešit se stejnou úlohou. Úkolem žáků je zapsat pozice všech bílých a černých figurek. Žáci pracují v pracovních sešitech, učitel žákům říká názvy jednotlivých šachových figurek. Žáci (4) chodí k tabuli a pomocí IWB pera zapisují na IWB pozice jednotlivých šachových figur.



OBRÁZEK 23 – I-UČEBNICE FRAUS, MATEMATIKA 6 – ARITMETIKA, STR. 59

### **ADig10d – NTB, IWB      Soustava souřadnic, zápis bodů**

Učitel zvětšil na tabuli zadání i-učebnice. Žáci si zapisují do sešitu (soustava souřadnic má dvě osy, jedna se nazývá osa  $x$ , druhá se nazývá osa  $y$ , souřadnice bodu – první souřadnice bude  $x$ -ová, druhá  $y$ -ová), učitel píše na IWB perem souřadnice bodu. Žáci zapisují do sešitu souřadnice bodů  $D$ ,  $A$ ,  $I$ ,  $B$ ,  $C$  a 4 žáci zapisují souřadnice bodů na IWB. (Učitel udělal snímek IWB).

### **ADig10e – IWB      Soustava souřadnic**

Učitel otevírá na IWB pracovní sešit – vyznačení bodů do souřadnicové sítě. Žáci pracují ve svých pracovních sešitech, jeden žák píše řešení na IWB.

### **ADig10f – NTB, IWB      Soustava souřadnic**

Učitel připravuje na tabuli zadání z i-učebnice: graf teploty vzduchu v průběhu dne. Žáci otvírají zadání na NTB, na ose  $x$  mají čas v hodinách, na ose  $y$  teplotu ve stupních Celsia. Žáci mají v grafu vyznačit maximální a minimální teplotu. U tabule se vystřídali 2 žáci, jeden značí maximální teplotu, druhý minimální.

## **ANED11, UČITEL X, 6. ROČNÍK NEDIGITÁLNÍ TŘÍDA, 28. 5. 2010**

**Téma hodiny:** Soustava souřadnic, grafy

**Stručný popis hodiny:** Úvodní část hodiny je věnována mezipředmětovému vztahu s fyzikou a krátkému opakování dělitelnosti čísel, konkrétně společnému děliteli a násobku daných přirozených čísel. Poté následuje připomenutí souřadnicové sítě a zápisu souřadnic daného bodu. Tématem hodiny jsou grafy a jejich správná interpretace, cílem hodiny tedy je, aby se žáci naučili číst a orientovat v grafech a tabulkách. Žáci pracují s grafem, který uvádí sledovanosti televizních stanic, pořadí krajů České republiky podle rozlohy a podle počtu obyvatel. Za domácí úkol mají žáci na základě daných údajů vybarvit v pracovním sešitu mapu České republiky znázorňující míru nezaměstnanosti v jednotlivých krajích.

### **ANed11a – IWB Kompas, magnet**

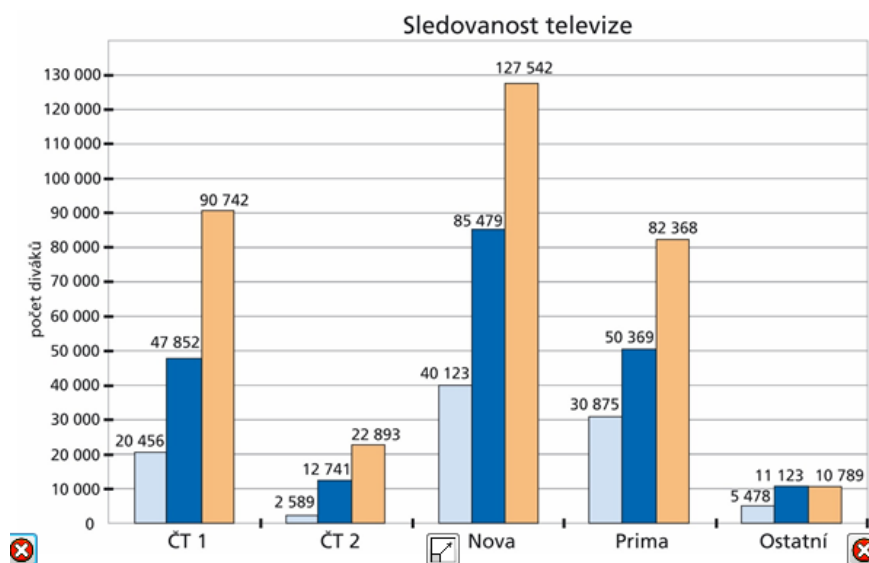
Úvodní část hodiny je věnována mezipředmětovému vztahu s fyzikou a angličtinou. Na IWB se využívá internetový applet – tyčový magnet, kompas a siločáry, tato aplikace je v angličtině. IWB používá učitel. Snaží se ukázat žákům, že není potřeba rozumět každému slovu, pokud dostanou text v cizím jazyce, ale je potřeba udělat si celkový obraz daného problému, případně se slovníkem přeložit jen některá slovíčka.

### ANed11b – IWB Soustava souřadnic

Na IWB je využita i-učebnice Fraus, konkrétně zápis souřadnic bodů. Dva žáci na IWB s pomocí pera zapisují souřadnice a dané body do připravené sítě, učitel připomíná žákům důležitost pořadí souřadnic.

### ANed11c – IWB Grafy

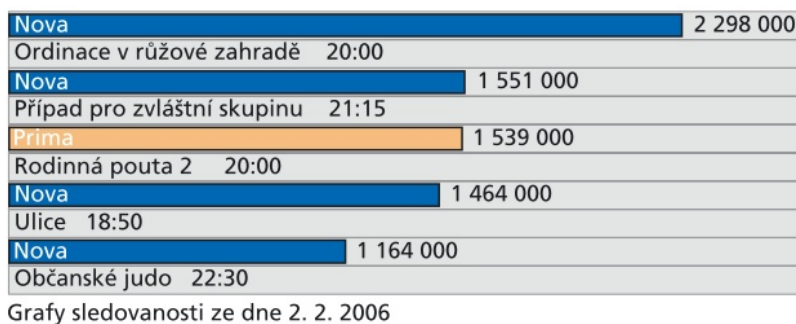
Na IWB se využívá materiál i-učebnice Fraus, konkrétně tabulka, sloupcový a pruhový graf sledovanosti televizních stanic a pruhové grafy znázorňující kraje České republiky podle rozlohy a počtu obyvatel. Zatímco učitel používá IWB, z i-učebnice zvětšuje pouze graf, kterým se budou v dané chvíli zabývat. Žáci pracují ve svých pracovních sešitech, snaží se vyčíst z grafu co nejvíce informací a odpovídají na otázky učitele, které by mohly podle jeho názoru žáky zaujmout, např. do které stanice by bylo nejlepší investovat, pokud bychom si chtěli zadat reklamu, nebo v jakou dobu by bylo nejlépe pouštět v televizi reklamu pro důchodce. Učitel žáky upozorňuje, že jsou informace, které z daného grafu vyčíst nemůžou, např. kdo se na televizi dívá, kolik je to domácností, jakou mají televizi atd.



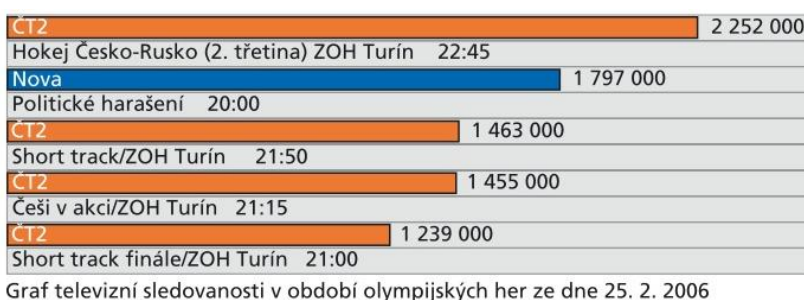
OBRÁZEK 24 – I-UČEBNICE FRAUS, MATEMATIKA 6 – ARITMETIKA, STR. 61

Učitel také ukazuje žákům na IWB, jak snadno je možné čtenáře oklamat. Grafickými úpravami, zvětšováním či zmenšováním pruhového grafu sledovanosti televizních stanic v určitém čase je možné ovlivnit výsledný dojem a záměrně tak klamat. Poté, co učitel zvětšil pruhový graf sledovanosti stanice Nova a Prima, na první pohled se zdá, že tyto stanice sledovalo daleko více lidí než stanice, které jsou uvedeny v pruhovém grafu z jiného dne. Žáci správně dodávají, že je potřeba sledovat ještě i čísla, která jsou uvedená u jednotlivých

pruhů popřípadě sloupců grafu. Pokud by v grafu čísla uvedená nebyla, lehce by se čtenáři nechali zmást.



OBRÁZEK 25 – I-UČEBNICE FRAUS, MATEMATIKA 6 – ARITMETIKA, STR. 62



OBRÁZEK 26 – I-UČEBNICE FRAUS, MATEMATIKA 6 – ARITMETIKA, STR. 62

## ANED12, UČITEL X, 6. ROČNÍK NEDIGITÁLNÍ TŘÍDA, BŘEZEN 2010

**Téma hodiny:** Nejmenší společný násobek

**Stručný popis hodiny:** Opakování dělitelnosti přirozených čísel – násobek, dělitel, znaky dělitelnosti. Žáci vypracovávají pracovní list. Následuje opakování dělení přirozených čísel na prvočísla a čísla složená. Žáci třídí skupinu čísel na čísla složená a prvočísla. Cílem hodiny je zavedení pojmu nejmenší společný násobek čísel. Žáci řeší úvodní příklad s řeckými sloupy a objevují nejmenší společný násobek čísel 45 a 60. Na konci hodiny učitel zadává jednodušší úlohy na procvičení nové látky, žáci hledají nejmenší společný násobek.

### ANed12a – IWB Znaky dělitelnosti

Učitel otevřel na IWB stejný pracovní list, jako mají žáci. Žáci pracují samostatně, za každou úlohou následuje společná kontrola. Pracovní list je zaměřený na opakování znaků dělitelnosti přirozených čísel (dělitelnost 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10). Žák u IWB vepisuje řešení do pracovního listu.

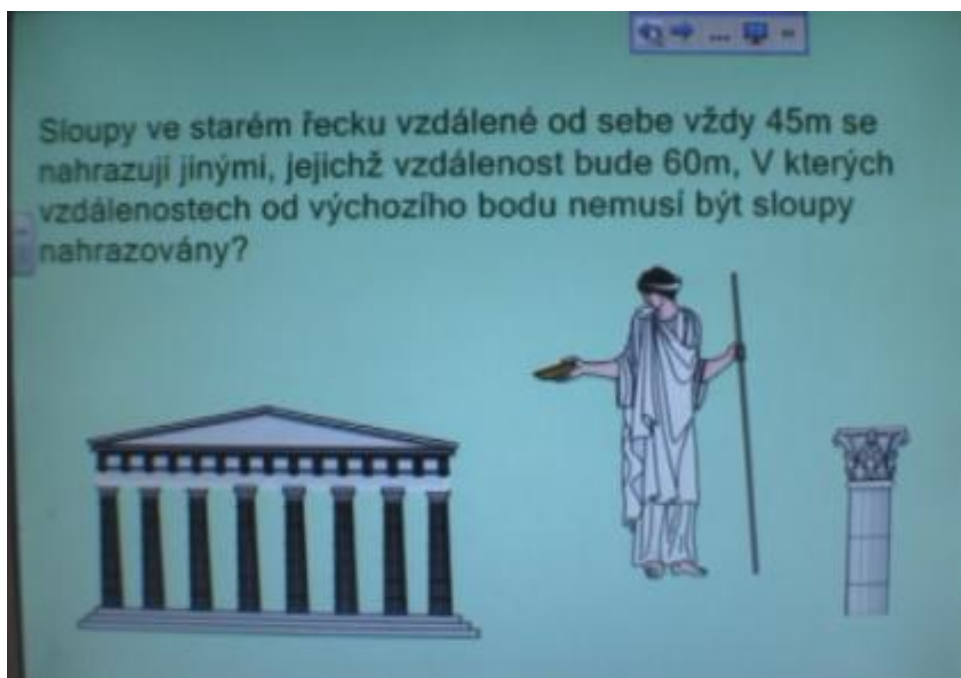
### **ANed12b – IWB Prvočíslo, číslo složené**

Učitel má připravenou prezentaci, ve které je skupina čísel a tři sloupce označené: prvočísla, čísla složená a jiná. V případě, že učitel přečte prvočíslo, žáci zvednou pravou ruku, v případě že to bude číslo složené, zvednou levou ruku, a pokud to nebude ani číslo složené ani prvočíslo, žáci se postaví. Na IWB má učitel prezentace se 12 čísly a úkolem žáků je také zařadit dané číslo do správných skupin. U IWB se střídá 12 žáků, kteří přesouvají čísla do jednotlivých sloupečků.

### **ANed12c – IWB Nejmenší společný násobek**

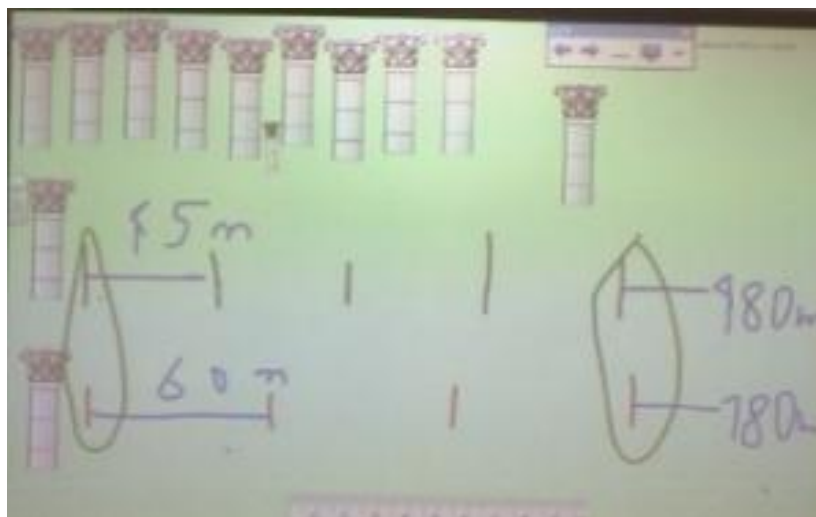
Učitel otevřel na IWB úvodní příklad: *Sloupy ve starém Řecku vzdálené od sebe vždy 45 m se nahrazují jinými, jejichž vzdálenost bude 60 m.. Ve kterých vzdálenostech od výchozího bodu nemusí být sloupy nahrazovány?*

Každý si nejdříve čte zadání a má za úkol vybrat jen ty informace, které jsou důležité k vyřešení úlohy. Jeden z žáků pak tyto informace podtrhává v zadání na IWB. Další žák na tabuli pomocí vloženého pravítka odměřuje vzdálenost, nejdříve 45 m a poté 60 m, a dělá čárky, které představují řecké sloupy. Nakonec přepisuje vzdálenost prvního a posledního sloupu: 180 m. Ostatní žáci pracují ve svých školních sešitech. Učitel v závěru kroužkuje sloupy, které zůstanou na svých místech.



OBRÁZEK 27 – VIDEO ANED12





OBRÁZEK 28 – VIDEO ANED12

### **ANed12d – IWB Zázpis**

Učitel otevírá i-učebnici a zvětšuje slovníček s vysvětlením nejmenšího společného násobku čísel, podtrhává na IWB první větu. Žáci si totéž zapisují do sešitu.

### **ADIG13, UČITEL X, 6. ROČNÍK DIGITÁLNÍ TŘÍDA, 25. 5. 2010 – PARALELNÍ HODINA K ANED12**

**Téma hodiny:** Nejmenší společný násobek

**Stručný popis hodiny:** Stejně jako v nedigitální třídě žáci nejdříve vypracovávají pracovní list s tématem dělitelnost a znaky dělitelnosti přirozených čísel (prvních 10 minut). Cílem hodiny je, aby žáci objevili společný násobek čísel, a to nejmenší společný násobek čísel. Žáci by měli být na konci hodiny schopni nejmenší společné násobky dvou čísel najít.

#### **ADig13a – NTB, IWB (analogie ANed12b) Prvočíslo, číslo složené**

Viz ANed12b s tím rozdílem, že žáci pracují nejdříve na svých NTB a teprve pak následuje společná kontrola na IWB.

#### **ADig13b – NTB, IWB (analogie ANed12c) Nejmenší společný násobek**

Žáci mají zadání úvodní úlohy s řeckými sloupy otevřené ve svých NTB. Učitel ukazuje žákům na IWB, jakým způsobem se dá manipulovat se sloupy a s připraveným pravítkem. Žáci na NTB umísťují sloupy ve správné vzdálenosti. Na rozdíl od nedigitální třídy zde tedy žáci řeší úlohu individuálně. Společná kontrola ale stejně jako u nedigitální třídy probíhá na tabuli.

### **ADig13c – NTB, IWB (analogie ANed12d)      Zázpis**

Viz hodina ANed12d s tím rozdílem, že žáci si otevírají na NTB i-učebnici se slovníčkem – nejmenší společný násobek a zapisují si do sešitu definici nejmenšího společného násobku.

### **ADIG14, UČITEL X, 6. ROČNÍK DIGITÁLNÍ TŘÍDA, 24. 9. 2010**

**Téma hodiny:** Konstrukce trojúhelníků podle věty sss

Hodina začíná krátkým opakováním vlastností trojúhelníků, žáci odpovídají na otázky kladené učitelem. Cílem hodiny je seznámení žáků s konstrukcí trojúhelníků podle věty sss. Součástí konstrukce trojúhelníku by měl být náčrt s popisem vrcholů a stran, rozbor, popis konstrukce (slovní nebo symbolický), konstrukce a ověření. Začátek hodiny je věnován spíše dovednosti rýsování, druhá část hodiny popisu konstrukce.

#### **ADig14a – IWB      Konstrukce trojúhelníku, známe-li velikosti tří vnitřních úhlů**

Žáci se ptají, zda lze sestrotit trojúhelník, u kterého znají jen velikost jeho vnitřních úhlů. Učitel žákům ukazuje, že takový trojúhelník není možné sestrotit. V připravené prezentaci na IWB postupně zvětšuje narýsovaný trojúhelník. Snaží se tak žákům ukázat, že délka stran se sice mění, ale velikost vnitřních úhlů v trojúhelníku ne.

#### **ADig14b – IWB      Konstrukce trojúhelníků sss**

Učitel otevírá na IWB prezentaci se zadáním úlohy: *Narýsujte trojúhelník ABC,  $a = 6\text{ cm}$ ,  $b = 8\text{ cm}$ ,  $c = 7\text{ cm}$ .* Žáci pracují ve svých školních sešitech, opisují si z IWB zadání úlohy a začínají s rozbohem. Společně s učitelem nejdříve řeší slovně, zda lze trojúhelník zkonstruovat. Učitel poté klikl na další snímek prezentace s již připravenou trojúhelníkovou nerovností, kterou si žáci opisují do sešitů, a začínají s rýsováním trojúhelníku. Poté, co mají všichni žáci narýsováno, učitel překlíkl na IWB další snímek z prezentace. Na IWB se objevil připravený trojúhelník ABC, žáci teprve teď provádí náčrt. Učitel upozorňuje žáky, že v případě nákresu (náčrtu) se kreslí od ruky, bez užití pravítka a kružítka. Tady se objevuje problém s náčrtem trojúhelníku v připravené prezentaci, trojúhelník tam není načrtnutý ale narýsovaný. Žáci tedy nevědí, zda mají črtat jen od ruky, jak jim říká učitel, nebo zda mají použít k náčrtu pravítko, jako je to na IWB. Učitel odpovídá na dotazy žáků, kterým není jasné, jakým způsobem provádět náčrt, a znovu je upozorňuje, že náčrt se provádí od ruky.

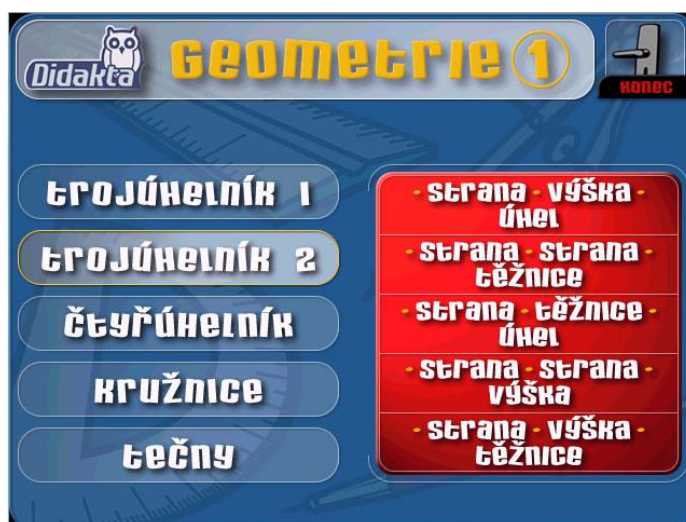
#### **ADig14c – IWB      Popis konstrukce**

Žáci společně s učitelem pracují na popisu konstrukce. Učitel zapisuje jednotlivé kroky konstrukce na IWB tak, jak je žáci navrhují, a črtá konstrukci v programu SMART

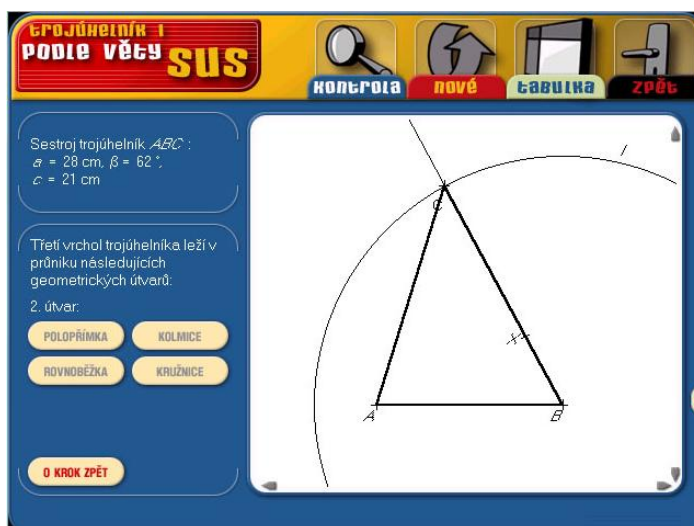
Notebook. Celý popis konstrukce má učitel také připravený v prezentaci, žáci si jej opisují z IWB do školních sešitů.

### ADig14d – IWB Konstrukce trojúhelníku sss

S učitelem pracuje u IWB žák, který má ruku v sádře, a proto nemůže pracovat ve svém školním sešitu jako ostatní. Učitel otevřel na IWB matematickou aplikaci *Didakta – Geometrie 1 konstrukční úlohy*. Aplikace obsahuje 20 konstrukčních úloh rozdělených podle náročnosti. Učitel otevřel na IWB úlohu s konstrukcí trojúhelníku podle věty sss a spolu s žákem zadávají jednotlivé informace (kroky) do aplikace.



OBRÁZEK 29<sup>27</sup>



OBRÁZEK 30<sup>28</sup>

<sup>27</sup> <http://www.silcom-multimedia.cz/tituly/dg1/index.htm>

<sup>28</sup> <http://www.silcom-multimedia.cz/tituly/dg1/index.htm>

## **ADIG15, UČITEL X, 7. ROČNÍK DIGITÁLNÍ TŘÍDA, 30. 9. 2010**

**Téma hodiny:** Konstrukce trojúhelníků podle věty sus

**Stručný popis hodiny:** Učitel zadává motivační úlohu, ptá se žáků, z čeho všeho se dá střílet, pozornost zaměřují na dělo a střelbu pod úhlem. Následuje konstrukce trojúhelníku podle věty sus – náčrt, rozbor, popis konstrukce, konstrukce, ověření. Na konci hodiny žáci procvičují odhad velikosti úhlu.

### **ADig15a – IWB Konstrukce trojúhelníků podle věty sus**

Učitel otevírá na IWB vlastní prezentaci, žáci si z IWB opisují téma hodiny a zadání konstrukční úlohy: *Sestrojte trojúhelník ABC:  $c = 6\text{ cm}$ ,  $b = 8\text{ cm}$ ,  $\alpha = 60^\circ$ .*

### **ADig15b – IWB Náčrt, rozbor**

Učitel připomíná žákům, že náčrt musí mít od ruky. To je v rozporu s prezentací na IWB, žáci jsou už ale zvyklí z předchozích hodin, že učitel má konstrukci připravenou ve SMART Notebooku, a jeho náčrt na IWB tedy není od ruky, ale je podle pravítka. V trojúhelníku na IWB učitel poté barevně zvýrazňuje zadání.

### **ADig15c – IWB Konstrukce**

Učitel má jednotlivé kroky konstrukce připravené v prezentaci.

### **ADig15d – IWB, NTB Odhad velikosti úhlu**

Učitel otevírá na IWB svoji webovou stránku, na které mají žáci připravené adresy appletů využitelných ve výuce. Žáci si tedy otevírají NTB a přes stránku učitele a konkrétní odkaz otevírají applet, se kterým budou dále pracovat. Applet je zaměřený na odhad velikosti úhlu; žáci zadávají velikost úhlu a tím natačí dělo, kterým poté střílí talíře. Učiteli nejde na IWB tento applet otevřít, některým žákům na NTB také ne. I přes menší technické problémy všichni žáci pracují.

## **ADIG16, UČITEL X, 7. ROČNÍK DIGITÁLNÍ TŘÍDA, 7. 10. 2010**

**Téma hodiny:** Oprava testu, rozšiřování zlomků

**Stručný popis hodiny:** První část hodiny je věnována opravě testu zaměřeného na konstrukci trojúhelníků podle věty sss a opakování vlastností úsečky, polopřímky a kružnice. Největší problémy měli žáci se symbolickým zápisem postupu konstrukce, znovu tedy rozebírají jednotlivé symboly. Druhá část hodiny je věnována rozšiřování zlomků. Žáci by měli s pomocí učitele dojít k poznatku, že rozšiřováním zlomků samotný zlomek neměníme.

### **ADig16a – IWT, NTB      Rozšiřování zlomků**

Je využíván internetový applet, který obsahuje různé velké a barevné obdélníky, se kterými je možné pohybovat. Žáci mají označit nejprve 45/100. V připravené síti (100 čtverečků) mají zakrýt 45. Žáci mohou používat kombinaci různých dílů (díly nesmí přesahovat). Jednotlivé obdélníky je možné zvětšovat či zmenšovat. Další úkol je zakrýt 4/10 sítě obdélníkem. Učitel se žáky diskutuje, kolik čtverečků je potřeba zakrýt. Zlomek zapisují i v desetinném čísle: 0,4 je totéž co 0,40, pak tedy i 4/10 se rovná 40/100.

### **ANED17, UČITEL X, 7. ROČNÍK NEDIGITÁLNÍ TŘÍDA, 15. 1. 2010**

**Téma hodiny:** Porovnávání zlomků

**Stručný popis hodiny:** Krátké opakování na začátku hodiny (dělitelnost přirozených čísel, nejmenší společný násobek, jednotky délky, hmotnosti). Poté následuje opakování rozšiřování a krácení zlomků do základního tvaru. Cílem hodiny je, aby se žáci naučili zlomky porovnávat, učitel se tedy snaží přivést žáky k myšlence úpravy zlomku a porovnávání zlomků se stejným jmenovatelem.

### **ANed17a – IWB      Rozšiřování zlomků**

Učitel otevírá na IWB prezentaci, kde má již připravené zadání na rozšiřování, krácení i porovnávání zlomků. Žáci si opisují zadání z IWB a pracují samostatně ve školních sešitech.

### **ANed17b – IWB      Krácení zlomků**

Učitel posouvá prezentaci dál, objevuje se zadání na procvičování krácení zlomků.

### **ANed17c – IWB      Porovnávání zlomků**

Učitel i žáci pracují až do konce hodiny s prezentací na IWB, která slouží jako zadání k procvičení porovnávání zlomků se stejnými i různými jmenovateli.

### **ADIG18, UČITEL X, 7. ROČNÍK DIGITÁLNÍ TŘÍDA, 15. 1. 2011 – PARALELNÍ K ANED17**

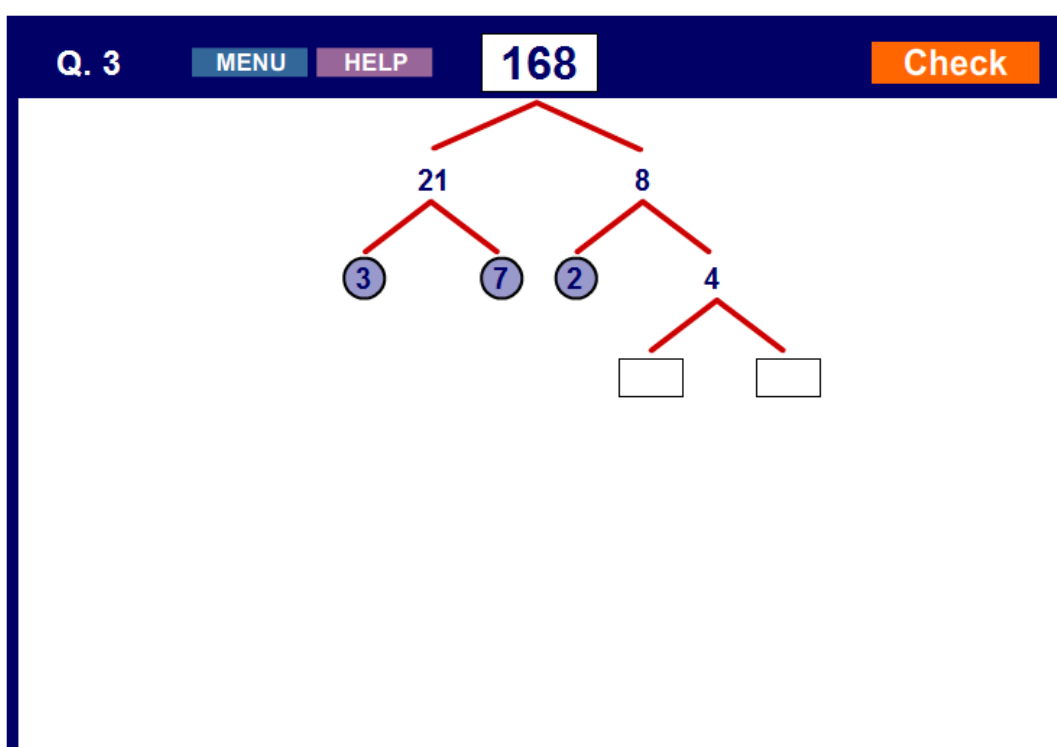
**Téma hodiny:** Porovnávání zlomků

**Stručný popis hodiny:** Na začátku hodiny žáci opakují, prostřednictvím appletu, rozklad čísel na prvočísla, poté následuje opakování zlomků. Žáci si nejdříve připomenou krácení a rozšiřování zlomků a pomocí dalšího appletu také rovnost dvou zlomků. Cílem hodiny je

porovnávání zlomků, žáci se nejdříve učí porovnávat zlomky se stejnými jmenovateli, poté zlomky s různými jmenovateli.

### ADig18a – IWB, NTB Rozklad na součin prvočísel

Učitel otevírá na IWB internetový odkaz <http://www.mathplayground.com/factortrees.html>, žáci si otevírají totéž na NTB. Aplikace umožňuje rozklad čísla na součin prvočísel s okamžitou kontrolou výsledku. Rozklad je tvořený metodou stromu, což znamená, že žáci musí rozkládat číslo vždy na součin dvou dalších přirozených čísel, až na rozklad prvočísel. Učitel ukazuje příklad na tabuli, žáci pracují na svých NTB vlastním tempem. Žáci, kteří nemají NTB, pracují ve školních sešitech.



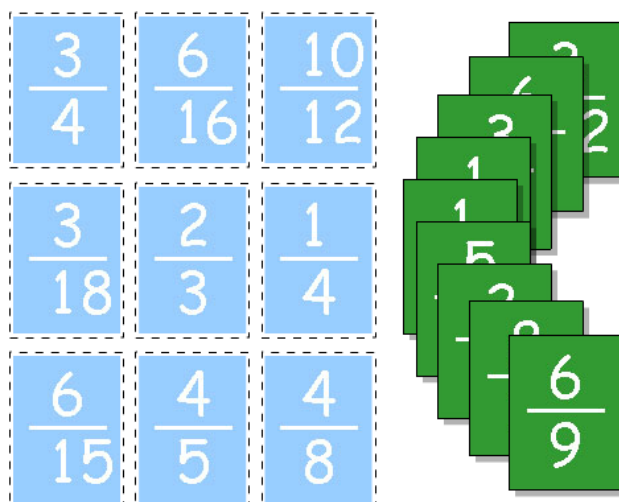
OBRÁZEK 31<sup>29</sup>

### ADig18b – IWB, NTB Rovnost zlomků

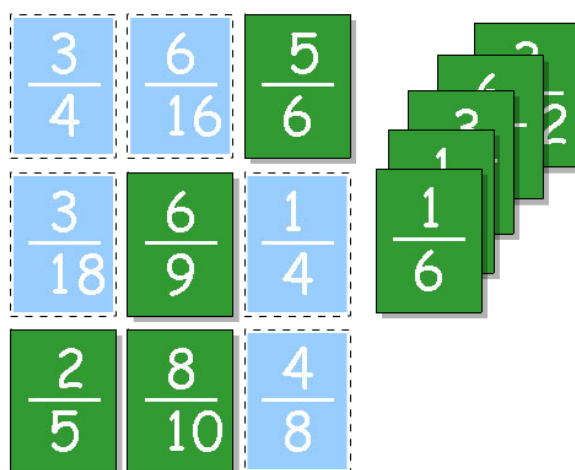
Učitel i žáci otevírají další internetový odkaz [http://www.helpingwithmath.com/resources/games/fraction\\_game3/matching.html](http://www.helpingwithmath.com/resources/games/fraction_game3/matching.html). Úkolem žáků je přiřadit k sobě dvě karty přesunutím tak, aby byla splněna rovnost dvou zlomků. Někteří žáci nad rovností ovšem vůbec nepřemýšlejí a jen zkoušejí, zda jde karty na sebe přiložit, nebo ne. Aplikace totiž neumožňuje položit na sebe dva zlomky, které se nerovnají.

Applety, které neumožňují žákům udělat chybu, nejsou didakticky vhodné.

<sup>29</sup> <http://www.mathplayground.com/factortrees.html>



OBRÁZEK 33<sup>30</sup>



OBRÁZEK 32<sup>31</sup>

**ADig18c – IWB, NTB Rozšiřování zlomků**

Učitel otevírá na IWB připravenou prezentaci s opakování tématu zlomky. Žáci si tutéž prezentaci stahují z internetových stránek učitele. Prezentace slouží jako zadání pro další práci v hodině, žáci čtou zadání ze svých NTB a pracují ve školních sešitech. Nejdříve jde o procvičení krácení zlomků, poté rozšiřování zlomků.

**ADig18d – IWB, NTB Porovnávání zlomků**

Žáci pracují s prezentací, viz ADig18c. Začínají porovnávat nejdříve zlomky se stejným jmenovatelem, poté s různým jmenovatelem. Pracují nejdříve na svých NTB a doplňují do úloh nerovností znaménka, společná kontrola probíhá na tabuli. Žáci na IWB uchopí

<sup>30</sup> [http://www.helpingwithmath.com/resources/games/fraction\\_game3/matching.html](http://www.helpingwithmath.com/resources/games/fraction_game3/matching.html)

<sup>31</sup> [http://www.helpingwithmath.com/resources/games/fraction\\_game3/matching.html](http://www.helpingwithmath.com/resources/games/fraction_game3/matching.html)

znaménko nerovnosti a přetažením jej umístí mezi dané dva zlomky, jelikož samotná aplikace řešení nekontroluje, je nutná kontrola učitelem.

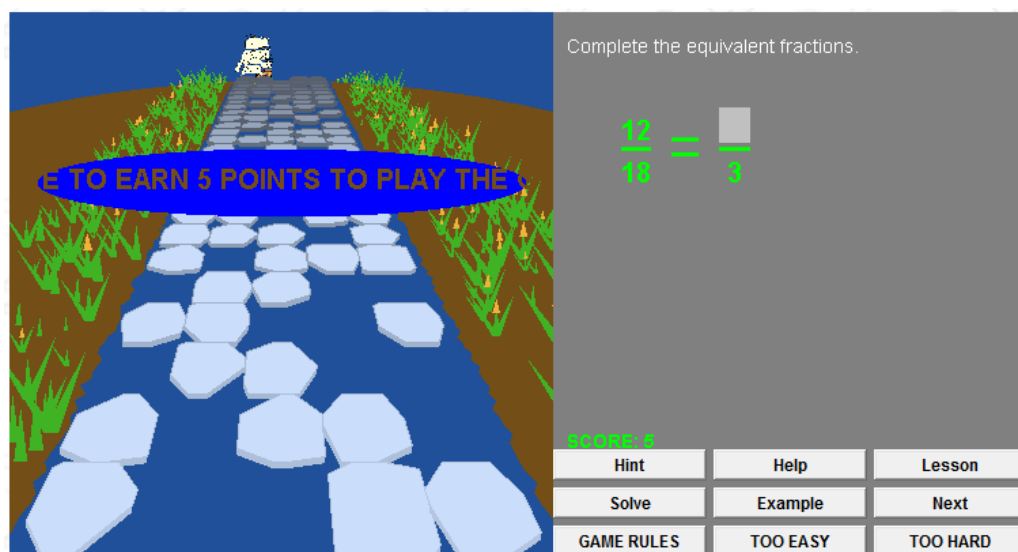
## ADIG19, UČITEL X, 7. ROČNÍK DIGITÁLNÍ TŘÍDA, 26. 1. 2011

**Téma hodiny:** Střední příčka

**Stručný popis hodiny:** Pomocí internetových appletů žáci nejdříve na svých NTB procvičují rozšiřování a krácení zlomků a odhad velikosti úhlu. Následuje krátké opakování značení vrcholů, úhlů a stran trojúhelníku. Žáci by se měli v průběhu hodiny seznámit s pojmem střední příčka trojúhelníka, na konci hodiny by měli být schopni střední příčku narýsovat a znát její vlastnosti.

### ADig19a – NTB Zlomky v základním tvaru

Učitel připravuje na IWB internetový applet <http://jamit.com.au/htmlFolder/app1002.html>, žáci si totéž otevírají na NTB. Jelikož je ke spuštění appletu nutný program Java, někteří žáci si jej musí dodatečně stáhnout. Na IWB se učitelé applet nepodařilo spustit. Po menších technických obtížích žáci úspěšně otevírají hru. K zahájení hry je potřeba získat určitý počet bodů, ty žáci získávají za správné vyřešení úloh se zlomky (rozšiřování a krácení zlomků). Cílem hry je přemístit postavičku do lodi, která je na konci ledové cesty. S postavičkou se dá ale pohybovat až po dosažení dostatečného počtu bodů. Je třeba také dávat pozor, aby se neutopila, protože ledové kry se postupně rozpouštějí. Pokud se postavička utopí, je třeba začít znovu sbírat body počítáním dalších úloh.



OBRÁZEK 33<sup>32</sup>

<sup>32</sup> <http://jamit.com.au/htmlFolder/app1002.html>



### **ADig19b – NTB, IWB Úhly**

Učitel na IWB i žáci na svých NTB otevírají applet <http://www.innovationslearning.co.uk/subjects/maths/activities/year6/angles/game.asp>. Učitel poté vysvětluje pravidla hry na IWB. Cílem hry je sestřelit mimozemskou loď laserovým paprskem. K tomu je nutné správně zamířit, žáci musí dobře odhadnout velikost úhlu, viz oddíl 2.4.3.

### **ADig19c – NTB, IWB Trojúhelník**

Žáci si stahují do NTB prezentaci s opakováním vrcholů, stran a úhlů trojúhelníka. Učitel otevírá prezentaci na IWB. Žáci nejdříve samostatně pracují na NTB, přiřazují k danému trojúhelníku názvy vrcholů, stran a úhlů. Následuje společná kontrola na IWB, učitel přiřazuje posunutím jednotlivé názvy k trojúhelníku.

### **ADig19d – NTB, IWB Střední příčka**

Učitel i žáci otevírají i-učebnici, kde mají zadání k úvodní úloze. Žáci rýsují do sešitů. Zadání: *Narýsujte tři libovolné trojúhelníky. V každém trojúhelníku narýsujte libovolnou úsečku, která spojuje středy dvou stran. Zjistěte, zda je tato úsečka rovnoběžná se zbývající stranou v trojúhelníku.*

### **ADig19e – NTB, IWB Střední příčka – animace**

Učitel i žáci otevírají i-učebnici a animaci vytvořenou v programu Cabri. Pohybováním jednotlivými vrcholy trojúhelníku žáci mění velikost jeho stran a sledují, jak se v tomto případě mění jeho střední příčka a co zůstává stejné. Žáci se snaží odvodit vlastnosti střední příčky. Učitel se k animaci vrací v průběhu hodiny ještě jednou, ve chvíli, kdy zjistí, že většina žáků se snaží rýsovat střed úsečky jen pomocí pravítka a ne pomocí kružítka a pravítka. Na IWB znovu ukazuje, jak se s trojúhelníkem dá pohybovat a jakým způsobem byl vytvořený střed úsečky.

### **ADig19f – IWB Střední příčka – zápis**

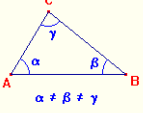
Učitel zvětšuje na IWB definici střední příčky z i-učebnice, žáci si ji opisují do sešitů.

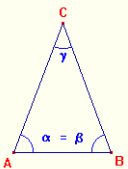
### **ADig19g – NTB Trojúhelníky – test**

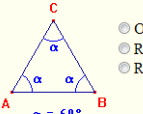
Žáci si na NTB otevírají internetovou adresu <http://it.pedf.cuni.cz/~proch/program/indexne.htm> a v části Trojúhelník – testík, začínají vypracovávat zde uvedený test, u každé úlohy mají možnost vybrat z několika možností správné řešení. Rychlejší žáci vypracovávají i test i z části Úhly.

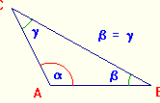
# Trojúhelníky- Testík

1. Rozhodněte podle obrázku o jaký trojúhelník se jedná

a)   Obecný  
 Rovnostranný  
 Rovnoramenný

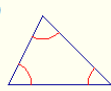
b)   Obecný  
 Rovnostranný  
 Rovnoramenný

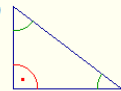
c)   Obecný  
 Rovnostranný  
 Rovnoramenný

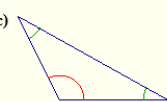
d)   Obecný  
 Rovnostranný  
 Rovnoramenný


OBRÁZEK 34 – VIDEO ADIG19

2. Rozhodněte podle obrázku o jaký trojúhelník se jedná

a)   Ostroúhlý  
 Tupouhlý  
 Pravoúhlý

b)   Ostroúhlý  
 Tupouhlý  
 Pravoúhlý

c)   Ostroúhlý  
 Tupouhlý  
 Pravoúhlý

d)   Ostroúhlý  
 Tupouhlý  
 Pravoúhlý

OBRÁZEK 35 – VIDEO ADIG19

## ADIG21, UČITEL X, 7. ROČNÍK DIGITÁLNÍ TŘÍDA, 9. 2. 2011

**Téma hodiny:** Násobení zlomků celými čísly

**Stručný popis hodiny:** Krátký opakovací test na krácení a rozšiřování zlomků. Žáci se v průběhu hodiny naučí násobit zlomky celými čísly. Na konci hodiny žáci procvičují novou látku.

### ADig21a – IWB Pracovní listy

Učitel ukazuje žákům na IWB internetovou adresu: <http://www.superkids.com/aweb/tools/math/>. Tato stránka má sloužit jako domácí příprava žáků do hodin matematiky. Po výběru tematického celku a typu úloh se žákům vytvoří pracovní list. Jelikož je tato stránka v angličtině, překládá učitel nejdříve některá témata do češtiny a následně ukazuje žákům, jak si vytvoří pracovní listy a jakým způsobem si zkontrolují, zda počítali správně. Učitel kroužkuje na IWB tu část stránky, na kterou se mají žáci zaměřit, až si budou chtít doma procvičit určité typy úloh.

### **ADig21b – NTB, IWB**      **Násobení zlomků celými čísly**

Učitel otevírá na IWB i-učebnici a zvětšuje zadání slovní úlohy, žáci si ji také otevírají ve svých NTB nebo mají její tištěnou verzi. Zadání: *Vyučovací hodina trvá  $\frac{3}{4}$  hodiny. Pan učitel Šmarda se rozhodl, že v pondělí v 7.B zruší přestávku uprostřed „dvouhodinovky“ matematiky. Jak dlouho bude trvat matematika v 7.B? Kolik je  $2x\frac{3}{4}$  hodiny?*

Žáci si nejdříve čtou zadání každý sám a mají přemýšlet, které informace se jim zdají důležité. Poté čte zadání nahlas učitel, úkolem žáků je vstát, pokud uslyší informaci, která se jim zdá důležitá k řešení slovní úlohy. Učitel píše na IWB nejdříve součet  $\frac{3}{4} + \frac{3}{4} = \frac{6}{4}$ , protože sčítat zlomky již žáci umí, poté píše stejné zadání pomocí násobení  $2 \times \frac{3}{4} = \frac{6}{4}$ .

### **ADig21c – IWB**      **Zápis do sešitu**

Učitel otevírá na IWB i-učebnici a zvětšuje tabulku, kde je vysvětlena nová látka. V tabulce podtrhává důležité části a kroužkuje ukázkový příklad, který si mají žáci také napsat do sešitu.

## **BDIG1, UČITEL Y, 6. ROČNÍK DIGITÁLNÍ TŘÍDA, 18. 3. 2010**

**Téma hodiny:** Dělitelnost přirozených čísel, znaky dělitelnosti čísla 2, 10, 5

**Stručný popis hodiny:** Hodina začíná kontrolou domácího úkolu v pracovních sešitech a na IWB. Žáci dále procvičují využití násobků čísel v praxi a tvorbu tabulky v Excelu. Cílem hodiny je objevení znaků dělitelnosti čísla 2, 10 a 5. Žáci v průběhu hodiny vybarvují v připravených tabulkách s čísly 1 až 100 jednotlivé násobky čísel, postupně 2, 10 a 5, a hledají společnou vlastnost vybarvených čísel. Objevují znaky dělitelnosti.

### **BDig1a – IWB**      **Domácí úkol**

Učitel otevírá na IWB zadání domácího úkolu v pracovním sešitu, jeden žák píše řešení na IWB, ostatní si kontrolují.

### **BDig1b – NTB, IWB**      **Násobek**

Učitel otevírá na IWB zadání v i-učebnici, žáci mají zadání v pracovních sešitech. Úkol žáci vypracovávají na NTB v programu Excel:

*Třída 6. B se chystá do kina. Lístek stojí 45 Kč a jedna jízda autobusem mezi školou a kinem stojí 12 Kč. Navrhni tabulku (například v programu Excel) pro pokladníky Hanku a Marka, z níž by rychle poznali, kolik žáků již zaplatilo a kolik peněz mají mít vybráno.*

Žáci nejdříve počítají z paměti společně s učitelem, kolik peněz vyberou, když zaplatí jeden žák. Nejdříve zapomněli připočítat cenu za zpáteční lístek, chybu brzy objevili. Úkolem žáků je vytvořit tabulku v Excelu, která bude ukazovat, kolik peněz mají mít žáci vybráno, pokud pojedou 2, 3 až 30 žáků.

Učitel zobrazil na IWB plochy NTB všech žáků, má tedy neustále přehled, co žáci dělají.

Žáci mají za úkol tabulku uložit, pojmenovat svým jménem a odeslat učiteli ke kontrole.

### **BDig1c – IWB      Dělitelnost dvěma**

Učitel otevírá na IWB zadání v i-učebnici. Učitel ukazuje tři obrázky s různým počtem osob, žáci správně odpovídají, že dvojice budou, pokud se jedná o násobek čísla 2.

*Porovnejte počty osob na obrázcích. Jak poznáme, kdy se jedná o dvojice a kdy ne?*



$2 + 1 = 3$  Z mileneckého páru už není pár.

OBRÁZEK 36 – I-UČEBNICE FRAUS, MATEMATIKA 6 – ARITMETIKA, STR. 42



$4 + 1 = 5$  Ze dvou párů prohráčů už nejsou páry, jeden je v přesile.

OBRÁZEK 37 – I-UČEBNICE FRAUS, MATEMATIKA 6 – ARITMETIKA, STR. 42



$6 - 1 = 5$  Jedna dvojice se musí rozdělit a jeden z dvojice pojedje autobusem.

OBRÁZEK 38 – I-UČEBNICE FRAUS, MATEMATIKA 6 – ARITMETIKA, STR. 42

## **BDig1d – IWB      Dělitelnost dvěma – násobky čísla 2**

Učitel otevírá na IWB zadání z i-učebnice. Žáci mají za úkol barevně vyznačit násobky čísla 2 v tabulce s čísly od 1 do 100, samostatně pracují každý ve svém pracovním sešitu. Žáci kroužkují násobky čísla 2 i na IWB.

*Zadání: V tabulce v pracovním sešitě vybarvíte postupně všechny násobky čísel 2, 3, 4, 5 různými barvami tak, jak naznačuje obrázek. Proč je číslo 6 vybarveno dvěma barvami? Najdete další taková čísla? Které násobky jsou obarvené více barvami? Kolika? Vypište si tato čísla do pracovního sešitu. Pokuste se vysvětlit, proč jsou obarvena větším počtem barev.*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

OBRÁZEK 39 – I-UČEBNICE FRAUS, MATEMATIKA 6 – ARITMETIKA, STR. 42

## **BDig1e – IWB      Dělitelnost dvěma – otázky**

Žáci odpovídají na otázky k předchozí úloze, pracují v pracovním sešitu.

## **BDig1f – IWB      Dělitelnost 10 a 5 – násobky čísla 10 a 5**

Učitel otevírá zadání v i-učebnici, žáci pracují v pracovních sešitech a vybraní žáci řeší úlohu také na IWB (v připravených tabulkách čísel od 1 do 100 kroužkují násobky čísla 10 a poté čísla 5).

## **BDig1g – IWB      Zápis do školního sešitu**

Učitel otevírá na IWB i-učebnici a zvětšuje znaky dělitelnosti čísla 2, 10 a 5. Žáci si tyto znaky opisují z IWB do školního sešitu.

## **BNED2, UČITEL Y, 6. ROČNÍK NEDIGITÁLNÍ TŘÍDA, 22. 3. 2010 – PARALELNÍ K HODINĚ BDIG1**

**Téma hodiny:** Dělitelnost přirozených čísel, znaky dělitelnosti čísla 2, 10, 5

**Stručný popis hodiny:** Cílem hodiny je objevení znaků dělitelnosti čísla 2, 5 a 10. Žáci v pracovních sešitech vybarvují v tabulkách s čísly 1 až 100 násobky 2, 5 a 10. Hledají společný znak všech násobků postupně čísel 2, 5 a 10 a objevují znaky dělitelnosti.

### **BNed2a Dělitelnost dvěma - násobky čísla 2**

Žáci pracují ve svých pracovních sešitech, vybarvují násobky čísla 2 a hledají společný znak všem číslům. Jedna žákyně píše prvních deset násobků na tabuli. Na otázky žáci odpovídají ústně.

### **BNed2b Dělitelnost 10 - násobky čísla 10**

Žáci vybarvují v pracovních sešitech násobky deseti a pro kontrolu je čtou nahlas.

### **BNed2c Dělitelnost 5 - násobky čísla 5**

Žáci vybarvují v pracovních sešitech násobky pěti a zapisují je na tabuli.

### **BNed2d Zápis do školního sešitu**

Z učebnice si žáci opisují to, co zjistili v průběhu hodiny, tedy znaky dělitelnosti číslem 2, 5 a 10.

### **BNed2e Procvičování dělitelnosti**

Učitel zadává příklady na procvičení právě zjištěných znaků. Žáci zapisují do školních sešitů.

## **BDIG3, UČITEL X, 6. ROČNÍK DIGITÁLNÍ TŘÍDA, 19. 4. 2010**

**Téma hodiny:** Nejmenší společný násobek

**Stručný popis hodiny:** Hodina začíná úvodním příkladem k tématu společný násobek čísel. Zajímavá úloha přiblíží žákům pojem společného násobku a nejmenšího společného násobku čísel, žáci se při této úloze naučí také vyhledávat v jízdních řádech. Učitel poté zadává jednoduchou úlohu najít společné násobky a nejmenší společný násobek čísel 2 a 3. V druhé polovině hodiny žáci využívají k hledání společných násobků program Excel a vybarvují společné násobky daných čísel.

### **BDig3a – IWB Společný násobek**

Učitel otevírá na IWB zadání z i-učebnice, žáci pracují se stejným zadáním v pracovních sešitech. Jelikož jsou součástí zadání jízdni řády, dává učitel nejdříve kontrolní otázky, kdy jede který autobus, aby zjistil, zda se žáci v jízdním řádu orientují. Poté žáci odpovídají na jednotlivé otázky v pracovních sešitech a vyplňují časy odjezdů autobusů do připravené tabulky, totéž se současně vyplňuje i na IWB.

*Zadání: Honza a Mirka spolu jezdí ze školy, bydlí v Rožnově, na konečné autobusu č. 2 v Českých Budějovicích. Oba chodí do jazykově zaměřené základní školy v ulici Matice*

školské. Tato ulice se nachází blízko Polikliniky Jih v téže ulici. Na obrázcích je část jízdního řádu autobusů č. 2 a č. 7, jimiž mohou jet obě děti ze školy. Mirka a Honza vědí, že oba autobusy jezdí pravidelně. Našli si to na internetu. Dokonce zjistili, že někdy budou mít na výběr z obou možností. Doplňte další odjezdy obou autobusů v zastávkách, kde děti nastupují a vystupují. Zjistěte, ve kterých časech budou mít na výběr z obou linek 2 a 7. Po kolika minutách jezdí linka 2? Kdy budou moci jet každý v jiném autobusu (jeden linkou 2, druhý linkou 7), přičemž vystoupí v Rožnově současně? Svá zjištění zapište do pracovního sešitu.

#### Bus 7

Zastávka	Odj.	Odj.
Máj – Antonína Barcala	12:52	13:12
Jaroslava Bendy	12:53	13:13
Dubenská (Čtyři Dvory – sídl. Máj)	12:54	13:14
Jihočeská univerzita (Čtyři Dvory – sídl. Šumava)	12:56	13:16
Vysokoškolské koleje (Čtyři Dvory)	12:57	13:17
Výstaviště (Park centrum)	12:59	13:19
Ludvíka Svobody	13:02	13:22
<b>Poliklinika Jih (Lidická tř.)</b>	<b>13:05</b>	<b>13:25</b>
Nemocnice (Lidická tř.)	13:06	13:26
Jana Buděšinského (Rožnov)	13:07	13:27
Antala Staška (Lidická tř.)	13:08	13:28
Nám. Bratří Čapků	13:09	13:29
<b>Rožnov (HR. TARIF. ZÓNY pro 7)</b>	<b>13:10</b>	<b>13:30</b>
Včelná, Pod trať	13:13	13:33
Včelná	13:14	13:34
Boršov nad Vltavou, Nádraží	13:16	13:36
Boršov nad Vltavou, Podjezd	13:18	13:38
Boršov nad Vltavou, U Mostu	13:19	13:39

OBRÁZEK 40 – I-UČEBNICE FRAUS, MATEMATIKA 6 – ARITMETIKA, STR. 53

#### Bus 2

Zastávka	Odj.	Odj.
Nemanice (HR. TARIF. ZÓNY)	12:53	13:08
U Chromých (Nemanice)	12:54	13:09
Okružní – rozcestí (Pražská tř.)	12:55	13:10
Hřbitov (u Sv. Otylie)	12:56	13:11
U Severní zastávky (Pražská tř.)	12:57	13:12
Budvar (Pražská tř.)	12:58	13:13
U Trojice (Pražská tř.)	13:00	13:15
Družba – IGY (Pražská tř.)	13:01	13:16
Mariánské náměstí	13:02	13:17
Poliklinika Sever (Na Sadech)	13:04	13:19
Jeronýmova (na Rudolfovské tř.)	13:06	13:21
Nádraží (vlakové a autobusové)	13:09	13:24
Senovážné nám. – DK	13:12	13:27
U Soudu (Lidická tř.)	13:13	13:28
<b>Poliklinika Jih (Lidická tř.)</b>	<b>13:15</b>	<b>13:30</b>
Nemocnice (Lidická tř.)	13:16	13:31
Jana Buděšinského (Rožnov)	13:17	13:32
Antala Staška (Lidická tř.)	13:18	13:33
Nám. Bratří Čapků	13:19	13:34
<b>Rožnov (HR. TARIF. ZÓNY pro 7)</b>	<b>13:20</b>	<b>13:35</b>

OBRÁZEK 41 – I-UČEBNICE FRAUS, MATEMATIKA 6 – ARITMETIKA, STR. 53

### BDig3b – IWB Nejmenší společný násobek

Učitel otevírá na IWB zadání úlohy, žáci nejdříve ústně opakují násobky čísel 2, 3, 4, a 5. Dva žáci píšou na IWB násobky čísla 2 a 3 a hledají společné násobky těchto dvou čísel, tyto násobky na IWB kroužkují.

### BDig3c – IWB, NTB Nejmenší společný násobek – Excel

Učitel otevírá na IWB připravenou tabulku v Excelu. Úkolem žáků je vytvořit stejnou tabulku v NTB a v ní označit červeně nejmenší společný násobek čísel a modře ostatní společné násobky. Žáci poté tabulky ukládají a posílají učiteli ke kontrole.

Nejmenší společný násobek			Společný násobek čísel					
3	6	9	12	15	18	21	24	27
2	4	6	8	10	12	14	16	18
4								
10								
26								

OBRÁZEK 42 – NEJMENŠÍ SPOLEČNÝ NÁSOBEK

### **BNED4, UČITEL X, 6. ROČNÍK NEDIGITÁLNÍ TŘÍDA, 19. 4. 2010 – PARALELNÍ HODINA K BDIG3**

**Téma hodiny:** Nejmenší společný násobek

**Stručný popis hodiny:** Hodina začíná zajímavou úlohou, ve které si žáci procvičí jim známý pojem násobek čísla. Úloha je úvodním příkladem k tématu nejmenší společný násobek čísel, a jelikož žáci již dobře ovládají násobky čísel, hledání společných násobků jim nečiní žádné obtíže. Žáci poté procvičují ve školních sešitech a hledají nejmenší a další společné násobky čísel zadaných učitelem. Na konci hodiny si čtou definici nejmenšího společného násobku v učebnici.

### **BDIG5, UČITEL Y, 7. ROČNÍK DIGITÁLNÍ TŘÍDA, 26. 11. 2010**

**Téma hodiny:** Konstrukce trojúhelníků

**Stručný popis hodiny:** Hodina začíná krátkým opakováním značení vrcholů, stran a úhlů v trojúhelníku. Žáci v průběhu hodiny procvičují konstrukce trojúhelníků podle věty sss. Sérií několika úloh si žáci upevňují, případně doplňují, jednotlivé body konstrukce trojúhelníků (náčrt, rozbor, popis konstrukce, konstrukce, počet řešení).



### **BDig5a – IWB, NTB Konstrukce trojúhelníku a)**

Učitel zapíná IWB a otevírá pracovní sešit i-učebnice, žáci si stejnou úlohu otevírají na svých NTB. Veškeré rýsování žáci provádí do svých školních sešitů, NTB se používají jen pro čtení zadání. Jeden žák dělá na IWB náčrt, rozbor a postup konstrukce, na klasickou tabuli poté rýsuje. Zadání: *V trojúhelníku známe tři strany. Narýsujte trojúhelník ABC, je-li dáno:*

- a)  $a = 4 \text{ cm}, b = 5 \text{ cm}, c = 6 \text{ cm}$
- b)  $a = 4 \text{ cm}, b = 5 \text{ cm}, c = 1 \text{ cm}$
- c)  $a = 4 \text{ cm}, b = 12 \text{ cm}, c = 6 \text{ cm}$

### **BDig5b – IWB, NTB Konstrukce trojúhelníku b)**

Učitel otevírá zadání úlohy b) na IWB, žáci opět pracují ve svých školních sešitech a NTB mají jen pro čtení zadání. V předchozí úloze žáci nevyužívali trojúhelníkovou nerovnost, v tomto případě už to je nutné, jelikož trojúhelník zkonstruovat nelze. Jedna žákyně opět črtá na IWB trojúhelník a provádí rozbor. Učitel přesto nechal žáky tento trojúhelník konstruovat, aby si ověřili, že to nelze.

### **BDig5c – IWB, NTB Konstrukce trojúhelníku c)**

Žáci brzy přišli na to, že ani tento trojúhelník sestrojít nelze. Po zkušenostech s předchozí úlohou použili nejdříve trojúhelníkovou nerovnost. IWB a NTB se používají stejně jako v BDig5a a BDig5b.

### **BDig5d – IWB, NTB Konstrukce trojúhelníku sss**

IWB a NTB se používají stejně jako v předchozí ukázce. Jde o samostatnou práci žáků ve školních sešitech. Zadání: *Narýsujte trojúhelníky ABC a KLM, je-li dáno:*

- a)  $a = 4 \text{ cm}, b = 5 \text{ cm}, c = 6 \text{ cm}; l = 4 \text{ cm}, k = 5 \text{ cm}, m = 6 \text{ cm}$
- b)  $a = 4 \text{ cm}, b = 9 \text{ cm}, c = 6 \text{ cm}; m = 4 \text{ cm}, l = 9 \text{ cm}, k = 6 \text{ cm}$

*Zapište postup rýsování a uveďte, co platí o dvojicích trojúhelníků.*

## **BNED6, UČITEL Y, 7. ROČNÍK NEDIGITÁLNÍ TŘÍDA, 26. 11. 2010 – PARALELNÍ K BDIG5**

**Téma hodiny:** Konstrukce trojúhelníků

**Stručný popis hodiny:** Krátké opakování dělení trojúhelníků a značení vrcholů, stran a úhlů. Cílem hodiny je procvičení konstrukce trojúhelníků podle věty sss.

### **BNed6a – IWB Konstrukce trojúhelníku a)**

Učitel zapíná IWB a otevírá i-učebnici, na IWB zvětšuje zadání, žáci mají otevřené zadání ve své tištěné verzi učebnice. Jedna žákyně píše na IWB náčrt, rozbor, popis konstrukce a s pomocí učitele se pokouší na IWB i rýsovat. Po kliknutí na řešení úlohy se na IWB objevuje popis konstrukce a trojúhelník, který je součástí i-učebnice. Zadání: *V trojúhelníku známe tři strany. Narysujte trojúhelník ABC, je-li dáno:*

a)  $a = 4 \text{ cm}, b = 5 \text{ cm}, c = 6 \text{ cm}$

b)  $a = 4 \text{ cm}, b = 5 \text{ cm}, c = 1 \text{ cm}$

c)  $a = 4 \text{ cm}, b = 12 \text{ cm}, c = 6 \text{ cm}$

### **BNed6b – IWB Konstrukce trojúhelníku b)**

Na IWB učitel otevírá zadání úlohy b, žáci mezitím pracují samostatně ve školních sešitech. Tři žáci nakonec zapisují na IWB trojúhelníkovou nerovnost a závěr, že trojúhelník nelze sestrojít.

### **BNed6c – IWB Konstrukce trojúhelníku c)**

Zadání je opět otevřené na IWB, žáci pracují ve školních sešitech.

## **BDIG7, UČITEL Y, 7. ROČNÍK DIGITÁLNÍ TŘÍDA, 20. 12. 2010**

**Téma hodiny:** Kružnice opsaná

**Stručný popis hodiny:** Na začátku hodiny žáci opakují výšky trojúhelníku a jak je sestrojít. Cílem hodiny je vyřešit zajímavou úlohu, jejímž smyslem je objevení kružnice opsané trojúhelníku a její konstrukce. Na konci hodiny žáci procvičují konstrukce kružnice opsané trojúhelníku.

### **BDig7a – NTB Domácí úkol**

Žáci měli za domácí úkol sestrojít trojúhelník v programu Geogebra. Na začátku hodiny posílají učiteli ke kontrole příslušný soubor.

### **BDig7b – NTB, IWB Střed kružnice opsané trojúhelníku**

Učitel otevírá na IWB i-učebnici a zvětšuje přes celou obrazovku zadání úlohy, žáci si stejnou úlohu otevírají na svých NTB. Zadání: *Lesník Pašek má revír v Blanském lese. Ve svém revíru má tři krmelce, ke kterým chodí zvěř za potravou. Chce postavit sklad krmiva tak, aby ke všem třem krmelcům měl stejně daleko. Poradíte mu, kde má stavět?*



OBRÁZEK 43 – I-UČEBNICE FRAUS, MATEMATIKA 7 – GEOMETRIE, STR. 33

Učitel se žáky diskutuje o otázce, kam by se měl postavit sklad, aby byl stejně daleko od všech krmelců. Nakonec žáci objeví, že střed získají na průsečíku os stran trojúhelníku, jehož vrcholy tvoří tři krmelce. Jako zkoušku sami navrhnou udělat kružnici, která bude mít střed v průsečíku os stran a bude procházet všemi vrcholy trojúhelníku.

#### **BDig7c – NTB, IWB Kružnice opsaná**

Učitel i žáci otevírají i-učebnici, učitel zvětšil zadání na IWB:

*Narýsujte libovolný ostroúhlý trojúhelník KLM. Sestrojte osy jeho stran. Průsečíky os stran označte písmenem S a narýsujte kružnici se středem v bodě S a poloměrem  $|SK|$ . Jakou vlastnost má narýsovaná kružnice?*

Žáci pracují ve svých školních sešitech a rýsují kružnici opsanou trojúhelníku, jeden žák s pomocí učitele konstruuje trojúhelník a kružnici opsanou v programu GeoGebra na IWB.

#### **BNED8, UČITEL Y, 7. ROČNÍK NEDIGITÁLNÍ TŘÍDA, 20. 12. 2010 – PARALELNÍ K BDIG7**

**Téma hodiny:** Kružnice opsaná

**Stručný popis hodiny:** Hodina začíná opakováním výšek trojúhelníku a jejich konstrukcí, žáci pracují samostatně ve školních sešitech, jedna žákyně rýsuje na tabuli. Cílem hodiny je vyřešení stejné úlohy jako v BDig7b objevení konstrukce kružnice opsané danému trojúhelníku. Na konci hodiny žáci procvičují konstrukci kružnice opsané.

## **BNed8a – IWB Střed kružnice opsané trojúhelníku**

Učitel otevírá zadání z i-učebnice na IWB, žáci mají zadání úlohy v učebnicích. Stejně jako v BDig7b učitel s pomocí žáků rozebírá danou slovní úlohu a v závěru žáci konstruují osy stran trojúhelníku tvořeného třemi krmelci do svých sešitů.

Po technických problémech učitel IWB vypíná a dále učí bez ní. Jelikož byla cílem hodiny konstrukce kružnice opsané a procvičování rýsování, IWB nebyla v tomto případě potřeba.

## **CDIG1, UČITELKA Z, 6. ROČNÍK DIGITÁLNÍ TŘÍDA, 11. 6. 2010**

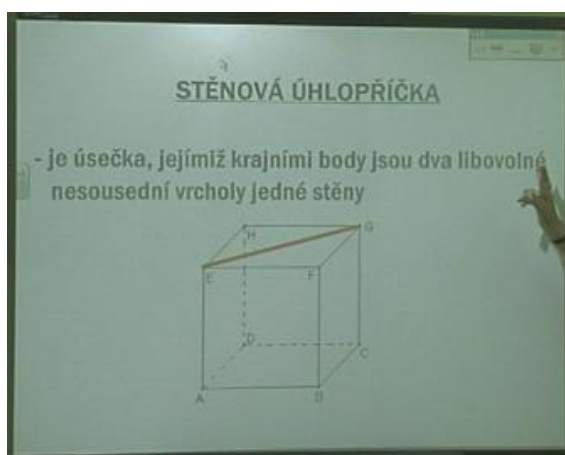
**Téma hodiny:** Krychle, kvádr – stěnová a tělesová úhlopříčka

**Stručný popis hodiny:** Na začátku hodiny si žáci připomínají, co je to úhlopříčka (s úhlopříčkou se již setkali u obdélníků). Na modelu kvádrů si ukazují stěnovou a tělesovou úhlopříčku. v druhé části hodiny procvičují ve školních sešitech, rýsují krychli a vypisují všechny její stěnové úhlopříčky, poté tělesové úhlopříčky kvádrů. Na konci hodiny žáci procvičují dělení se zbytkem.

## **CDig1a – IWB Stěnová úhlopříčka**

Učitelka otevírá na IWB vlastní prezentaci, ze které si žáci opisují do školních sešitů definici stěnové úhlopříčky.

Učitelka používá vlastní prezentaci k tomu, co je uvedeno i v i-učebnici (viz obr. 46) především z důvodu toho, že v i-učebnicích není možné rozdělit definice, u kterých autoři předpokládali, že patří k sobě, a proto je uzavřeli do jednoho rámečku. V případě, že učitel nechce žákům dopředu ukazovat závěry, na které by žáci mohli přijít sami, nemůže použít definici z i-učebnice ale vlastní materiál.



OBRÁZEK 44 – VIDEO CDIG1

### CDig1b – IWB Počet stěnových úhlopříček

Učitelka nejdříve na modelu kvádrů zopakuje se žáky, kolik má kvádr stěn, a poté společně odvodí počet stěnových úhlopříček kvádrů. Učitelka pokládá žákům otázky: Kolik stěnových úhlopříček je v jedné stěně kvádrů, kolik stěn má kvádr a kolik bude mít kvádr stěnových úhlopříček dohromady. Na IWB poté otevírá další snímek prezentace a žáci si z něj zapisují do školních sešitů výpočet počtu stěnových úhlopříček krychle.

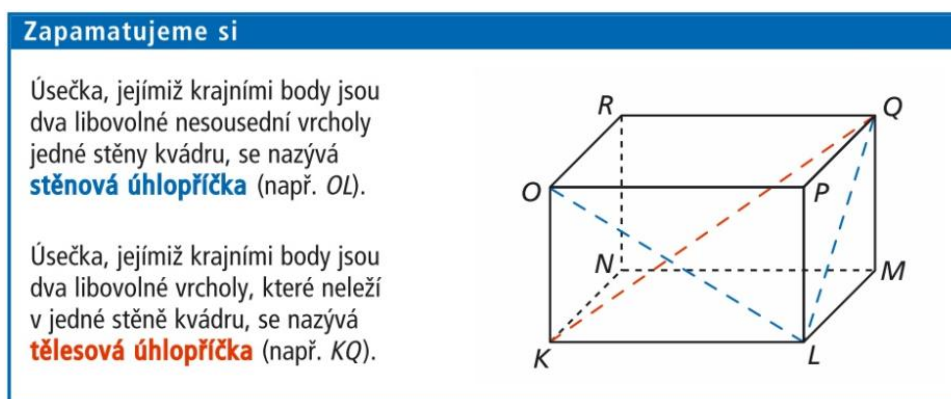
### CDig1c – IWB, NTB Rýsování krychle a stěnových úhlopříček

Učitelka otevírá i-učebnici a zvětšuje zadání na IWB, žáci si otevírají i-učebnici ve svých NTB. Zadání: *Narýsujte krychli ABCDEFGH,  $AB = 6\text{ cm}$ . Vyznačte úhlopříčky v jedné ze stěn krychle. Co platí o velikosti úhlopříček ve stěnách krychle? Vyznačte tělesové úhlopříčky, tedy úhlopříčky procházející tělesem.*

Žáci pracují ve školních sešitech, zadání z i-učebnice si neopisují. Učitelka znovu otevírá na IWB první snímek prezentace s narýsovanou krychlí a vyznačenou jednu stěnovou úhlopříčkou. Úkolem žáků je vyznačit úhlopříčky v jedné ze stěn krychle, učitelka proto doplňuje na IWB ještě jednu stěnovou úhlopříčku.

### CDig1d – IWB, NTB Stěnová úhlopříčka v kvádru

Učitelka i žáci otevírají i-učebnici, žáci ale nadále pracují ve školních sešitech. Zadání: *V kvádru OPQRSTUV vypište všechny úhlopříčky a) stěnové b) tělesové.*

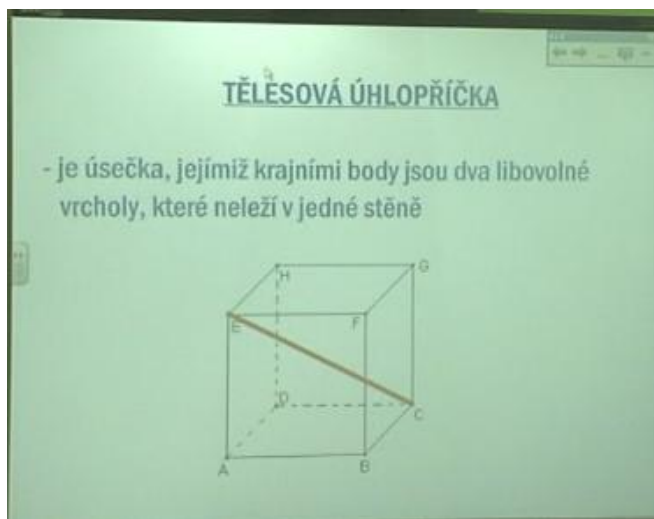


OBRÁZEK 45 – I-UČEBNICE FRAUS, MATEMATIKA 7 – GEOMETRIE

Žáci vypisují do sešitu všechny stěnové úhlopříčky kvádrů. Učitelka zvýrazňuje na IWB stěnové úhlopříčky kvádrů a zapisuje je na IWB, navíc radí žákům, aby měli v zápisu úhlopříček určitý systém a na žádnou úhlopříčku nezapomněli. Žáci si opisují z IWB prvních několik úhlopříček zapsaných pomocí krajních bodů, ostatní úhlopříčky se kontrolují ústně.

## CDig1e – IWB Tělesová úhlopříčka

Učitelka přešla na IWB na další snímek prezentace, žáci si opisují do školních sešitů definici tělesové úhlopříčky z IWB.



OBRÁZEK 46 – VIDEO, CDIG1

## CDig1f – IWB, NTB Dělení beze zbytku

Žáci si na NTB otevírají internetovou adresu <http://matematika.hrou.cz/deleni-beze-zbytku.php>, na níž najdou úlohy na procvičení dělení se zbytkem. Učitelka zobrazila na IWB plochy NTB, aby bylo vidět, zda všichni žáci pracují.

## CNED3 , UČITELKA Z, 7. ROČNÍK NEDIGITÁLNÍ TŘÍDA, 18. 11. 2010

**Téma hodiny:** Konstrukce trojúhelníků podle vět sss, sus, usu

**Stručný popis hodiny:** Hodina je věnována procvičování konstrukcí trojúhelníků podle vět sss, sus, usu. Žáci pracují v průběhu hodiny samostatně ve svých školních sešitech, učitelka průběžně kontroluje práci žáků, společně poté kontrolují některé části konstrukcí na IWB. Na konci hodiny žáci vypracovávají test s tématem konstrukce trojúhelníků.

## CNed3a – IWB Konstrukce trojúhelníku podle věty sss

Učitelka otevírá na IWB prezentaci, na prvním snímku je zadání: *Sestrojte trojúhelník ABC, pokud znáte:  $a = 24\text{ mm}$ ,  $b = 31\text{ mm}$ ,  $c = 36\text{ mm}$ .* Žáci si opisují zadání a pracují samostatně ve svých školních sešitech. Společná kontrola probíhá na IWB, učitelka má v prezentaci již hotový trojúhelník i s postupem konstrukce. Připomíná žákům, jakým způsobem se trojúhelník konstruuje. Jelikož je tato úloha pro žáky opakovaním, postup konstrukce kontrolují žáci z připravené prezentace na IWB.

### CNed3b – IWB Konstrukce trojúhelníku podle věty sus

Žáci si opět opisují z prezentace zadání: *Sestrojte trojúhelník PQR,  $p = 9 \text{ cm}$ ,  $r = 4 \text{ cm}$ ,  $\beta = 30^\circ$ .* Žáci pracují samostatně ve školních sešitech a konstruují trojúhelník. IWB je opět využita pro společnou kontrolu konstrukce. Nastal problém s označením trojúhelníku, učitelka má v prezentaci trojúhelník *ABC* a žáci mají trojúhelník *PQR*, v tomto případě kontrola sešitu a IWB není příliš snadná.

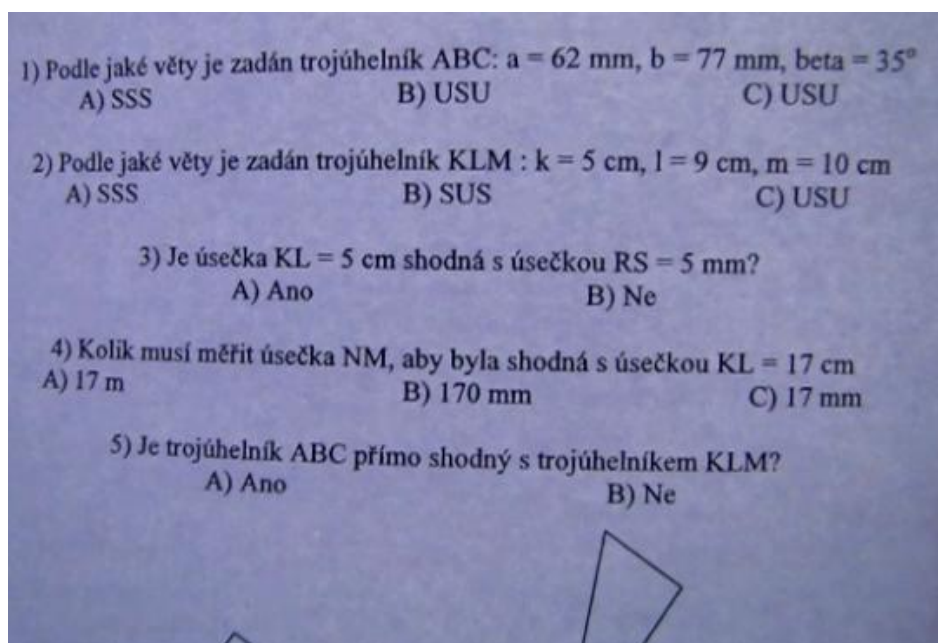
### CNed3c – IWB Konstrukce trojúhelníku podle věty usu

Učitelka připravila na IWB další snímek prezentace se zadáním: *Sestrojte trojúhelník RST, pokud znáte  $t = 10 \text{ cm}$ ,  $\alpha = 30^\circ$ ,  $\beta = 80^\circ$ .* Žáci pracují samostatně ve školních sešitech, poté opět kontrolují s řešením na IWB.

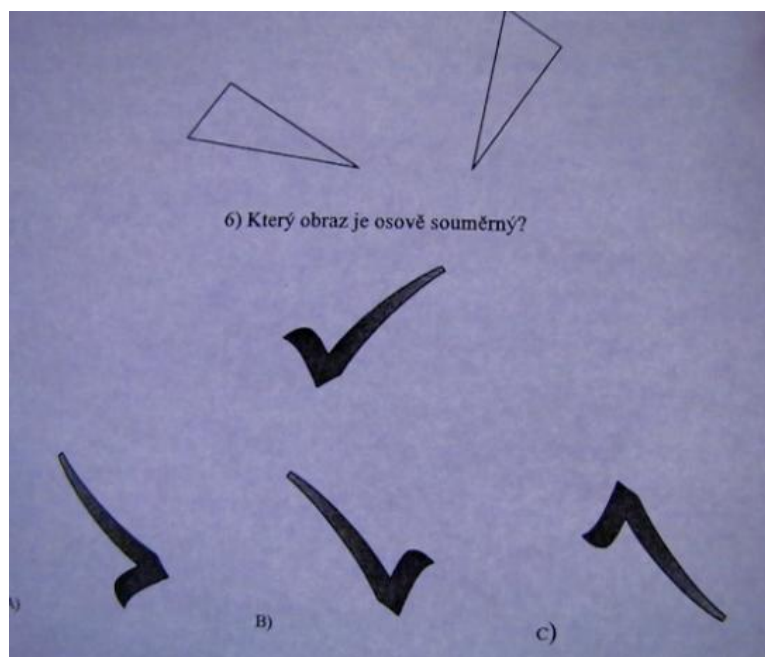
### CNed3d – IWB Konstrukce trojúhelníků – test

Píše se závěrečný test, opakování konstrukcí trojúhelníků podle vět sss, sus, usu. V testu se nerýsuje, žáci mají jen zakroužkovat správnou odpověď. Učitelka otevírá na IWB stejné zadání, jako mají žáci na listu, a připravuje si jen poslední úlohu z testu. Úkolem je zjistit, který obrázek je osově souměrný s původním. Učitelka na tabuli přemísťuje obrázek, a snaží se tak ukázat, který obrázek je po přemístění osově souměrný s původním a kde budou osy souměrnosti.

Komentář: Úloha 5 je problematická v tom, že dané trojúhelníky nejsou označené *ABC* a *KLM*. K úloze 6 by bylo vhodné dopsat „po přemístění“.



OBRÁZEK 47 – VIDEO C NED3



OBRÁZEK 48 – VIDEO C NED3

## **CDig4, UČITELKA Z, 6. ROČNÍK DIGITÁLNÍ TŘÍDA, 18. 11. 2010 – PARALELNÍ HODINA K CNED4**

**Téma hodiny:** Konstrukce trojúhelníků podle vět sss, sus, usu

**Stručný popis hodiny:** Žáci v průběhu hodiny procvičují konstrukci trojúhelníků podle vět sss, sus, usu. Učitelka používá jako zadání i pro kontrolu řešení vlastní prezentaci v programu SMART Notebook, žáci veškeré rýsování provádějí do školních sešitů a společná kontrola probíhá na IWB. Konec hodiny je věnován vypracování testu s tématem konstrukce trojúhelníků, žáci na testu pracují samostatně každý na svém NTB.

### **CDig4a – IWB Konstrukce trojúhelníku podle věty sss**

Viz epizoda CNed3a.

### **CDig4b – IWB Konstrukce trojúhelníku podle věty**

Viz epizoda CNed3b.

### **CDig4c – IWB Konstrukce trojúhelníku podle věty usu**

Viz epizoda CNed3c.

### **CDig4d – IWB Konstrukce trojúhelníků – test**

Po technických problémech s přihlášením NTB k učitelce a otevřením prezentace se zadáním žáci vypracovávají test shrnující konstrukce trojúhelníků podle vět sss, sus, usu. Zadání testu



viz CNed3d, s tím rozdílem, že poslední dvě úlohy testu měly v tomto případě jiný charakter. Přímou a nepřímou shodnost trojúhelníků v úloze 5 žáci řešili na NTB příložením jednoho trojúhelníku na druhý, stejně si pomohli i v úloze 6, kde měli zjistit, zda jsou obrázky osově souměrné po přemístění.

## **CDig5, UČITEL Z, 7. ROČNÍK DIGITÁLNÍ TŘÍDA, 26. 5. 2011**

**Téma hodiny:** Povrch hranolu – opakování

**Stručný popis hodiny:** Žáci v průběhu hodiny procvičují výpočet povrchu kvádrů. Na začátku hodiny počítají povrch kvádrů s trojúhelníkovou podstavou, pro kontrolu počítá jedna žákyně stejnou úlohu i na IWB. Další úlohou je výpočet povrchu kvádrů s kosodélníkovou podstavou, žáci pracují samostatně, řešení si poté kontrolují podle prezentace učitelky, která má připravené řešení úlohy. Na konci hodiny žáci píšou test na NTB v programu SMART Notebook.

### **CDig5a – IWB      Povrch kvádrů s trojúhelníkovou podstavou**

Učitelka zapíná IWB, k tabuli jde jedna žákyně. Na IWB si otevírá program SMART Notebook a v něm si připravuje kalkulačku. Učitelka diktuje zadání, které žákyně zapisuje na IWB, ostatní si zapisují na papír. *Zadání: Vypočítej povrch hranolu, který má výšku  $v = 9$  cm, podstavou je trojúhelník:  $a = 10$  cm,  $b = 8$  cm,  $c = 16$  cm a  $v_c$  je 6 cm.* Žákyně počítá na IWB s výpočty si pomáhá na připravené kalkulačce, vzorce má v tabulkách. Ostatní počítají na listech.

### **CDig5b – IWB      Povrch kvádrů s kosodélníkovou podstavou**

Žáci nejdříve řeší samostatný úkol, podobný předchozí úloze, opět mají vypočítat povrch kvádrů tentokrát s jinou podstavou: *Vypočítejte povrch hranolu s výškou 5 cm a s kosodélníkovou podstavou:  $a = 8$  cm,  $b = 6$  cm,  $v_a = 7$  cm.* Učitelka poté otevírá na IWB prezentaci ve které má připravené zadání i s řešením, žáci vypracovávají úkol svých školních sešitů, a poté si kontrolují správné řešení podle IWB.

### **CDig5c – IWB, NTB      Připojování NTB k počítači učitele**

Žáci přihlašují NTB k počítači učitele, jednotlivé plochy NTB se objevují na IWB i se jménem žáka, učitelka vidí, kdo už je přihlášený a kdo ne. Plochy NTB jsou na tabuli zobrazené až do konce hodiny, učitelka má tak přehled zda všichni žáci pracují a kdo už má úkol splněný.

## CDig5d – NTB      Povrch kvádrů – test

Učitelka diktuje žákům otázky testu, žáci rovnou zapisují odpovědi do programu SMART Notebook ve svých NTB. Po dokončení testu odesílají žáci svá řešení učiteli ke kontrole. Plochy NTB jsou stále vidět na IWB.

Zadání:

1. *Napiš vzoreček pro výpočet povrchu kvádrů s podstavou obdélníku, můžeš používat tabulky.*
2. *Jaký je vzoreček pro výpočet objemu krychle? Můžeš vypsát z tabulek.*
3. *Jaký je vzoreček pro výpočet obsahu kosočtverce?*
4. *Co můžeme vypočítat u trojbokého hranolu (obvod, obsah, povrch, objem)?*
5. *Jak vypočítáme obvod obdélníka?*
6. *Napiš alespoň tři druhy hranolů.*

## 5.2 SHRUTÍ

Analyzované hodiny (celkem 23) bylo rozděleno do 88 epizod využívajících IWB a 35 epizod s NTB. Tyto epizody můžeme charakterizovat z hlediska účelu (tedy zda šlo o novou látku, opakování nebo procvičování), z hlediska použitého materiálu a z hlediska účastníků (tedy kdo s IWB pracoval). Tabulka 5 udává počet epizod, ve kterých se vyskytuje pozorovaný jev, tabulka je rozdělena na epizody s IWB a epizody s NTB.

TABULKA 4

		Epizody IWB	Epizody NTB
ÚČEL	Nová látka	46	11
	Opakování	27	12
	Procvičování	16	6
	Náhrada tištěné učebnice	–	15
MATERIÁL	Vlastní	30	7
	I-učebnice Fraus	44	16
	Internet	9	9
	Ostatní	4	2
ZPŮSOB	Jen učitel	55	–
	Učitel a žáci	35	–

Tabulka 6 udává hodnoty v procentech, tedy v kolika procentech z celkového počtu epizod se daný jev vyskytl.

TABULKA 5

		Epizody IWB	Epizody NTB
ÚČEL	Nová látka	52%	31%
	Opakování	31%	34%
	Procvičování	18%	17%
	Náhrada tištěné učebnice	–	43%
MATERIÁL	Vlastní	34%	20%
	I-učebnice Fraus	50%	46%
	Internet	10%	26%
	Ostatní	5%	6%
ZPŮSOB	Je učitel	63%	–
	Učitel a žáci	40%	–

### Závěr – účel

Z tabulky vyplývá, že IWB se využívala více než v polovině epizod pro zavedení nové látky. To je dáno zejména názorností IWB a možnostmi internetu, i-učebnic a softwarů. Učitel může vyhledávat na internetu a využívat aktuální informace, propojovat výuku s reálným světem mimo školu (mimo jiné prostřednictvím internetu), využívá také množství obrázků, matematických appletů, her apod. IWB se daleko méně používala k procvičování učiva, žáci většinou procvičovali každý sám do školních sešitů. Na IWB se většinou prováděla pouze kontrola úlohy, kterou žáci procvičovali, a v tomto případě se IWB využila jako klasická psací tabule.

NTB (v digitálních třídách) se využívaly téměř ve stejném procentu epizod, a to jak pro zavedení nové látky, tak pro opakování učiva. Opakování probíhalo na NTB velmi často, protože každý žák měl svůj NTB, na kterém mohl zpracovávat úkoly vlastním tempem.

### Závěr – materiál

Nejčastěji používaným materiálem v případě epizod IWB i NTB byla i-učebnice Fraus. Zajímavé je, že z celkového počtu 16 epizod, ve kterých byla na NTB využita i-učebnice Fraus, v 15 epizodách byla využita jen jako náhrada tištěné učebnice, to znamená, že žáci četli z NTB jen zadání úlohy a pracovali do svých školních či pracovní sešitů.

V případě, že učitelé nevyhovuje i-učebnice, nebo pokud chce využít jiný materiál, jinou úlohu, vytvoří si vlastní prezentaci v programu SMART Notebook nebo použije již hotové prezentace z [www.veskole.cz](http://www.veskole.cz), <http://rvp.cz/> či jiných webových stránek. Internet a jiné programy (MS Excel, Cabri, Geogebra aj.) se využívaly méně. Učitelé využívali veškeré grafické prvky i-učebnice – obrázky, videa, animace apod. Využívali také možnost otevření, zvětšení jednotlivých zadání úloh, obrázků, poznámek a definic přes celou IWB. Bylo možné skrýt ostatní text a nechat na IWB jednu úlohu či definici, kterou si žáci přepsali do sešitu. Učitelé do i-učebnice na IWB často dopisovali či zvýrazňovali některou její část.

Možnost vložených vlastních poznámek do i-učebnice se neobjevila. V případě, že učitel chtěl využít vlastní úlohy, definice nebo jiný materiál, vytvořil si vlastní prezentaci v programu SMART Notebook. Jelikož i-učebnice obsahuje v jednom rámečku i dvě a více definic či důležitých vět, je vhodnější aby učitel tyto věty rozdělil do více samostatných odkazů, které by mohl využívat nezávisle na sobě. V případě, že jsou definice v i-učebnici spojeny, učitel je nucen vytvořit si vlastní prezentaci tak, aby žákům ukázal jen to, co opravdu chce. To se objevilo v epizodě CDig1d

Učitelé také často využívali elektronickou podobu pracovního sešitu, přes odkaz z i-učebnice otevřeli příslušnou stránkou pracovního sešitu. Na IWB byla poté stejná strana, jako měli žáci ve svých pracovních sešitech.

Učitelé v analyzovaných hodinách nevyužívali možnost propojení i-učebnic a tedy rychlého přechodu z jedné učebnice do jiné, ani neotevírali webové stránky, na něž odkazovala i-učebnice. Tyto stránky většinou obsahují další zajímavé úlohy, mohly by sloužit pro procvičování a v případě zájmu žáků pro řešení zajímavých a netradičních úloh.

Žáci mohli využívat i-učebnici i k domácí přípravě, jelikož tyto učebnice měli všichni k dispozici ve svých NTB. Nedovedu však říci, zda tak činili.

### **Závěr – způsob**

V jednotlivých epizodách pracoval s IWB pouze učitel v celkem 63 %, což odpovídá tomu, že IWB se využívala převážně k zavedení nové látky. Ve 40 % epizod pracoval učitel u IWB společně se žáky, u tabule se vystřídalo v celkovém počtu 88 epizod využívajících IWB 82 žáků. Přesto ze závěrečné zprávy odborného garanta projektu Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy v Praze plyne, že podle sdělení samotných žáků by žáci uvítali, aby mohli s IWB pracovat více.

### 5.2.1 „DOBRÁ PRAXE“

V závěrečné zprávě uvádí tým Pedagogické fakulty několik příkladů smysluplného využití IWB a NTB. Za smysluplné způsoby využití jsou označeny takové, které:

- vedou k aktivní činnosti žáků,
- obsahují skutečnou interaktivitu mezi žáky, učitelem a učební látkou prostřednictvím techniky,
- pomáhají hlubšímu porozumění látky,
- vedou k „nekonzumní“ názornosti
- rozvíjejí tvořivost žáků,
- podporují zkušenostní a činnostní charakter výuky.“ (Mazáčová a kol., 2011)

Netbooky umožňují pracovat s některými úlohami zajímavějším a efektivnějším způsobem. Např. využití programu MS Excel v epizodě BDig3c při hledání společných násobků a nejmenších společných násobků daných čísel považuji za vhodné. Vyhledávání násobků bylo velmi snadné, rychlé a přehledné. Žáci nakonec označili jednou barvou společné násobky daných čísel a jinou barvou jejich nejmenší společný násobek. Pokud si žáci vyzkoušeli v některé z předchozích hodin také počítání násobků z paměti, jsem si jistá, že tento program ocení, protože zefektivňuje práci. Výběr úlohy k vypracování tabulky v Excelu považuji za vhodný, protože šlo o úlohu žákům blízkou a díky Excelu bylo její řešení rychlé a přehledné. Tato úloha nebyla v hodině BNe4 v nedigitální třídě, která je paralelní k hodině BDig3, vůbec použita (videozáznam mám též k dispozici).

IWB také usnadňuje kontrolu samostatné práce žáků. Např. v hodině BDig3 učitel jednotlivé úlohy otevřel v i-učebnici na IWB a žáci velmi rychle vypracovali jejich řešení na IWB. Žáci snadno zkontrolovali, zda je jejich řešení správné. V paralelní hodině v nedigitální třídě probíhala kontrola buď ústně, nebo písemně na klasické tabuli, tam se ale z časových důvodů nepsala všechna řešení úloh.

Problém s kontrolou na IWB nastane, pokud učitel žákům zadá jiné označení např. trojúhelníku, než má v prezentaci, jako tomu bylo např. v hodině CNed3. Docházelo pak ke zbytečným zmatkům.

Dále uvedu několik příkladů dobré praxe, které jsem ve videozáznamech identifikovala.

#### **Prvočíslo, číslo složené**

Za ukázkou dobré praxe považuji např. epizodu ANed12b *Prvočíslo a číslo složené*. Sama jsem měla možnost si tuto „hru“ vyzkoušet při vlastní výuce ve dvou 6. třídách. V každé z nich

ovšem tato aktivita dopadla jinak. Ukázka dobré praxe v jedné třídě se nemusí jevit jako ukázka dobré praxe v druhé, v případě mé výuky záležel úspěch či neúspěch především na zájmu žáků. Zatímco žáci 6. B byli hrou nadšení a všichni odpovídali (zvednutím levé či pravé ruky) a současně všichni chtěli přiřazovat čísla na IWB, v 6. A neměli žáci zájem ani zvednout ruku, ani jít k IWB a přiřazovat čísla. Nenašla jsem způsob, jak je vhodně motivovat.

### **Odhad velikosti úhlu**

Ve vlastních hodinách se mi velmi osvědčily matematické applety, při kterých si žáci procvičují odhad velikosti úhlu. V případě epizody ADig19b žáci nadšeně odhadují velikost úhlu a odměnou za správný odhad je jim sestřelení mimozemšťana (viz oddíl 2.4.3). Dalším appletem na odhad velikosti úhlu nejen do  $180^\circ$  ale až do  $360^\circ$  je applet, ve kterém opička hledá banány (viz příloha 11, obrázek 65).

### **Dělitelnost dvěma – násobky čísla 2**

Jako ukázkou dobré praxe při použití IWB bych zvolila také epizodu BDig1d, která využívá připravené tabulky s čísly od 1 do 100 v i-učebnici Fraus. Učitel zvětší na IWB tuto tabulku a žáci se postupně střídají u tabule a vybarvují násobky čísel (v tomto případě čísla 2, ale použití je univerzální), žáci poté hledají společné znaky (znaky dělitelnosti) vybarvených čísel.

### **Nejmenší společný násobek**

V epizodě ADig13b řeší žáci velmi zajímavou úlohu, ve které jsou dány řecké sloupy, od sebe vzdálené vždy 45 m a úkolem žáků je nahradit tyto sloupy jinými, jejichž vzdálenost bude 60 m. Otázkou je, ve kterých vzdálenostech od výchozího bodu nemusí být sloupy nahrazovány. Žáci manipulují s jednotlivými sloupy a pomocí připraveného virtuálního pravítka měřit vzdálenosti mezi nimi a zjišťují, které sloupy zůstanou na svém místě. Úloha je velmi atraktivní a pro žáky smysluplná.

### **Geometrické programy**

Jako ukázkou „dobré praxe“ bych zmínila také využití geometrických programů, protože tyto programy nabízí něco navíc, především umožňují pohyb jednotlivých objektů, a žákům se tak otevírá nový svět geometrie, ve kterém mohou lépe pochopit souvislosti a zákonitosti objektů, které jsou na sobě závislé. V hodině ADig14d pracoval žák na IWB s programem Didakta

Geometrie a konstruoval trojúhelník zadáváním jednotlivých kroků potupu konstrukce. V hodině Adig19 učitel využil programu Cabri a připravenou úlohu z i-učebnice – trojúhelník a jeho střední příčka, pohybáním vrcholy trojúhelníku jej zvětšoval či zmenšoval a žáci pozorovali, jakým způsobem se mění poloha jeho střední příčky. V tomto případě program Cabri pomohl žákům, aby sami objevili vlastnosti střední příčky v trojúhelníku. Problém nastal ve chvíli, kdy měli žáci sami narýsovat střední příčku trojúhelníku do svých školních sešitů, většina žáků si místo kružítkem naměřila středy stran trojúhelníku pravítkem. To by se nemuselo stát, pokud by učitel předvedl konstrukci na tabuli.

Vyvstává otázka, zda je možné při výuce používat jen programy dynamické geometrie, protože v současné době jsou třídy, které mají pouze IWB, to znamená, že klasické rýsování pomocí pravítka a kružítka zde není možné.

### **KLASICKÉ RÝSOVÁNÍ VERSUS PROGRAM DYNAMICKÉ GEOMETRIE**

Existují různé programy na geometrii, viz oddíl 2.4.3, které umožňují geometrickou konstrukci na IWB a jsou pro žáky atraktivní a zajímavější než klasické rýsování, které je obzvláště na tabuli velmi náročné a většinou dost nepřesné. Samozřejmě je však potřeba, aby žáci uměli rýsovat také na papíře pomocí pravítka a kružítka.

Z vlastního pozorování výuky i z hodiny ADigb19 je patrné, že není možné ve výuce geometrie využívat jen IWB, je potřeba mít i tabuli a demonstrovat žákům ve výuce rýsování klasickými rýsovacími pomůckami. Učitel v této chvíli slouží žákům jako vzor, podle toho, co na tabuli udělá a jak, pracují také žáci. Problém nastane v případě, že ve třídě je jen IWB a ne klasická tabule, učitel totiž nemůže konstrukci žákům názorně ukázat. Na IWB je možné rýsovat jen v počítačovém programu na geometrii (nebo ve SMART Notebooku), ale to není totéž, jako když žáci vidí přímo učitele skutečně rýsovat pomocí pravítka a kružítka na tabuli. Pokud si žáci v tomto případě nevědí rady, učitel by je měl obejít a ukázat jim postupně konstrukci ve školních sešitech.

Poté, co již žáci vědí, jakým způsobem se pracuje s kružítkem, pravítkem s ryskou a úhломěrem, je znát velká výhoda IWB. A to především proto, že si učitel může připravit snímky s konstrukcí daných úloh, a v hodině už jen zobrazovat na IWB jednotlivé kroky konstrukce (viz hodina ADig14). Učitel se tedy daleko více může věnovat žákům a kontrolovat, zda v sešitech správně rýsují.

Matematické programy na rýsování se nesnaží nahradit klasické konstrukce s rýsovacími pomůckami, ale umožňují žákům lépe si uvědomit, co je nutné znát, aby bylo možné zkonstruovat určitý objekt (při konstrukci trojúhelníku je např. potřeba mít 3 nekolineární body, ke konstrukci kružnice je nutné mít střed a poloměr atd.). Jelikož tyto programy umožňují s určitými body konstrukce také manipulovat, žáci mohou sami objevit některé vlastnosti geometrických útvarů.

### **5.2.2 KONSTRUKCE TROJÚHELNÍKŮ A TŘI RŮZNÉ PŘÍSTUPY KE STEJNÉ LÁTCE S VYUŽITÍM ICT**

Náhodou jsem měla k dispozici záznamy hodin, v nichž každý ze tří sledovaných učitelů vyučoval stejné téma, a to konstrukce trojúhelníků podle věty sss, sus a usu. Každý z nich se k němu postavil jiným způsobem. Ve všech třech případech žáci rýsují klasicky pomocí rýsovacích potřeb do svých sešitů.

V hodině ADig14 učitel používá vlastní prezentaci v programu SMART Notebook. Zde má připravené zadání úlohy, trojúhelník, který slouží jako náčrt, a oddělené jednotlivé kroky konstrukce trojúhelníku. Zatímco si žáci opisují zadání úlohy do sešitu a dělají náčrt a rozbor, učitel má dost času je obejít a podívat se, jak který žák pracuje. Když žáci rýsují do sešitu, učitel na IWB jen „odklikává“ konstrukční kroky a na IWB se postupně objevuje trojúhelník dle zadání. Žáci si tyto kroky spolu s popisem konstrukce, který zapisuje učitel, průběžně kontrolují s IWB.

V hodině BDig5 a BNed6 učitel otevírá zadání úlohy v i-učebnici a žáci rýsují školního sešitu. Jeden žák pracuje s IWB a dělá na ni náčrt, rozbor a zapisuje postup konstrukce. Učitel poté stahuje přes IWB klasickou tabuli a veškeré rýsování (jako společná kontrola) probíhá s pomocí rýsovacích potřeb zde. Jelikož IWB je stále zapnutá a svítí tedy přes klasickou tabuli, situace na tabuli se stává dosti nepřehlednou.

V hodině CNed3B má učitelka na IWB otevřenou vlastní prezentaci se zadáním úlohy a žáci pracují samostatně ve školních sešitech. Učitelka má v programu SMART Notebook připravené i řešení úlohy, po určité době jej tedy odkryje a žáci si mohou vlastní řešení v sešitech, tedy náčrt, rozbor, konstrukce i popis konstrukce zkontrolovat podle řešení na IWB. Na rozdíl od hodiny ADig14 nemá kroky konstrukce oddělené a nezobrazuje je postupně.



### **5.2.3 NARUŠENÍ HODINY V DIGITÁLNÍCH TŘÍDÁCH**

Vyučovací hodiny probíhaly bez větších obtíží, jediným problémem, který narušil v průběhu mých pozorování výuku, byl výpadek elektrického proudu a dvakrát technické problémy s IWB. V těchto případech učitel buď improvizoval a celou hodinu přestavěl dle aktuální situace, nebo se snažil technický problém s IWB odstranit a v tomto případě se výuka zdržela.

Další komplikace pro učitele nastaly v případě, že žák neměl s sebou ve škole netbook. Žák využíval tedy v průběhu hodin tištěné učebnice, a pokud měli zadáno učitelem pracovat s matematickými applety nebo jiným výukovým softwarem, pracoval tento žák na IWB.

Co se týče netbooků, žáci pracovali v průběhu hodin téměř vždy podle zadání učitele. Z vlastních pozorování můžu říci, že jsem viděla jen v minimálním počtu případů, že by žák dělal něco jiného, než měl zadáno učitelem. A v těchto případech si žáci např. hráli s matematickými applety déle, než měli (např. střílení mimozemšťanů viz oddíl 2.4.3), nebo se věnovali jiné úloze v učitelem připravené prezentaci ve SMART Notebooku.

Problém nenastal ani s bateriemi NTB. Žáci si nosili do školy buď náhradní baterie, nebo kabel. Ve sledovaných hodinách se nestalo, že by žák nemohl používat NTB z důvodu nedostatečně nabité baterie.

### **5.2.4 DODRŽOVÁNÍ PRAVIDEL V DIGITÁLNÍCH TŘÍDÁCH**

Žáci jednotlivých pilotních škol mají předem daná pravidla pro používání NTB (viz Příloha 4). Žáci vědí, že pokud by stanovená pravidla porušili, učitel jim může zablokovat např. přístup na internet nebo můžou být v nejhorším případě i vyloučeni z projektu.

Z hodnotící zprávy Vzdělání 21 za druhý školní rok vyplývá, že podle sdělení samotných žáků žáci dělali „něco jiného“ na netbooku jen na začátku projektu, nyní již ne, mají za to „docela dost vážné tresty“ – za jedno přistižení nepovolené práce mají např. ředitelskou důtku a vyloučení z projektu. (Mazáčová a kol., 2011) Za dobu trvání projektu k žádnému takovému trestu nedošlo.

### **5.2.5 IWB A NTB JAKO NÁHRADA TIŠTĚNÉHO MATERIÁLU**

V některých analyzovaných hodinách se využívala IWB či NTB jen jako náhrada tištěné učebnice – žáci si otevřeli příslušnou stránku v i-učebnici na svých NTB, učitel udělal totéž na IWB a žáci si četli zadání. Tímto způsobem se využívala ICT především v hodinách geometrie, kdy bylo nutné přečíst nejdříve zadání z i-učebnice (v případě digitálních tříd) a poté rýsovat na tabuli.

V hodinách BDig5 a BNed6 se IWB i NTB (v případě digitální třídy) využívaly jen jako náhrada tištěného materiálu, obě hodiny by se dle mého názoru daly velmi dobře zvládnout i bez IWB. V hodině BDig5 učitel ve všech úlohách nechal žáky provádět na IWB jen náčrt, rozbor a popis konstrukce, veškeré rýsování se dělalo na klasickou tabuli. Bylo tedy nutné neustále měnit IWB a klasickou tabuli. To by samozřejmě nebyl problém, pokud by obě tabule byly umístěny vedle sebe, v tomto případě ale byly tabule umístěny přes sebe a v závěru nebyl zápis a konstrukce na tabuli příliš přehledné.

V hodině BNed6 se učitel snažil pomoci žákyni konstruovat s pomocí IWB a programu SMART Notebook™ Math Tools, kde je možné použít virtuální pravítko, úhloměr a kružítko. Konstrukce v tomto případě nebyla příliš rychlá ani názorná, ale pokud už žáci někdy podobnou úlohu řešili, učitel si mohl dovolit ukázkou rýsování na IWB.

#### **5.2.6 PRŮMĚRNÝ ČAS, PO KTERÝ SE VYUŽÍVALA IWB A NTB VE VŠECH ANALYZOVANÝCH DIGITÁLNÍCH A NEDIGITÁLNÍCH HODINÁCH**

Název hodiny	IWB – doba, po kterou se využívala IWB, uvedeno v minutách	NTB – doba, po kterou se využívaly NTB, uvedeno v minutách
ADig10	37	35
ANed11	32	–
ANed12	36	–
ADig13	21	21
ADig14	32	–
ADig15	20	5
ADig16	9	9
ANed17	26	–
ADig18	29	29
ADig19	22	27
ADig21	10	4
BDig1	41	15
BDig3	39	14
BDig5	39	39
BNed6	39	–
BDig7	24	26
BNed8	9	–
CDig1	31	23
CNed3	32	–
CDig4	39	6
CDig5	35	2

## Použití NTB a IWB v digitálních třídách

Při analýzách videozáznamů jsem identifikovala celé spektrum různých činností, které lze konat za použití NTB (viz příloha 2) a IWB (viz příloha 1). Jde o využití potenciálu těchto technických prostředků, bez těchto technických prostředků tyto činnosti možné nejsou. V příloze 3 je uvedeno, jak často se tyto činnosti objevovaly v mnou analyzovaných 15 hodinách v digitálních třídách.

### **Použití IWB**

Z analýz videozáznamů vyplývá, že učitelé využívali v hodinách velmi často vlastní materiál vytvořený v programu SMART Notebook především za účelem čtení zadání úlohy, méně často se objevovalo, že by žáci na IWB něco přesouvali či přiřazovali, nebo jakkoliv jinak manipulovali. S IWB pracoval nejčastěji učitel.

### **Použití NTB**

Téměř všechny hodiny začali žáci tím, že se přihlásili k počítači učitele, v průběhu výuky pak používali NTB nejčastěji ke čtení zadání úloh z i-učebnic či vlastních prezentací učitele. Na internetu žáci pracovali nejraději s applety.

## 6 ZÁVĚR

Cílem práce byl popis výuky s využitím NTB a IWB v hodinách matematiky na 2. stupni základních škol. Sledována byla výuka hodin matematiky v pilotních školách projektu Vzdělání 21, Fakultní ZŠ Praha 4 Kunratice, ZŠ T. G. Masaryka v České Kamenici a ZŠ L. Kuby v Českých Budějovicích. V rámci pozorování výuky matematiky v digitálních i nedigitálních třídách a analyzování videozáznamů vyučovacích hodin vznikl soubor epizod, ukázek „dobré praxe“, zajímavých úloh či různých odkazů na internet, které je možné využít v hodinách matematiky při práci s ICT.

V jednotlivých hodinách jsem identifikovala epizody, v nichž se využívala IWB nebo NTB, a každou jsem dále charakterizovala dle položek uvedených v deníku hodin učitele. Tím byl vytvořen soubor, který ukazuje na to, jak v reálné praxi přistupují k využití NTB a IWB v matematice tři různí učitelé. Může být inspirativní pro další učitele a lze jej i využít v přípravě učitelů matematiky. Podrobný popis epizod, který má práce přináší, současně umožňuje další analýzu z jiných možných hledisek.

Sama jsem se několika epizodami z analyzovaných hodin nechala inspirovat a vyzkoušela si je ve vlastních hodinách matematiky v 6. ročníku. Zjistila jsem ovšem, že úloha, která se mi zdála být ukázkou dobré praxe v jedné hodině, nemusí znamenat úspěch ve třídě paralelní. Úlohy i metody je potřeba přizpůsobit především konkrétnímu složení žáků ve třídě.

Zárukou úspěchu jsou ale z mých pozorování, analýz videozáznamů i vlastní výuky matematické applety, webové stránky se zajímavými úlohami zaměřené na matematiku a stejně tak i programy na geometrii.

Z vlastní zkušenosti mohu říci, že problém pro učitele nastává v případě, že technika selže, nebo nefunguje tak, jak by měla, V tom případě musí improvizovat a hodinu přestavět dle aktuální situace. V průběhu náslechnů na ZŠ v Praze 4 Kunraticích ani při analýzách videozáznamů hodin v dalších dvou základních školách se neobjevil až na výjimky žádný vážný technický problém. Důležitou součástí tohoto způsobu výuky je právě zajištění dobrého stavu ICT a školní informační sítě.

Práce by se dala rozšířit o další ukázky „dobré praxe“ z matematiky ale i z jiných vyučovacích předmětů, o nová zjištění a závěry z hodnocení projektu Vzdělání 21 v průběhu dalších let. Jelikož bude první pilotní ročník v příštím školním roce 2012/2013 již v 9. ročníku, zajímavé bude zjištění, jak budou tito žáci úspěšní v celostátním testování žáků 9. tříd a také jaká bude jejich úspěšnost v přijetí na střední školy.

Závěrem je třeba říci, že IWB, NTB nebo jiné nové didaktické prostředky jsou jen technické záležitosti. To, že je má učitel ve třídě, neznamená, že je schopen s nimi vyučovat. Ani v případě, že učitel ve výuce používá IWB či NTB, nemůžeme říci, že výuka s touto technikou bude úspěšnější či efektivnější, než by byla bez ní. To, co je důležité v kombinaci s nejnovějšími technologiemi, je schopný učitel, ten, který má zájem se dále vzdělávat, promýšlí vlastní výukovou strategii, inspiruje se kolegy, vede rozhovory se žáky apod.

## 7 LITERATURA

BINTEROVÁ, Helena, FUCHS, Eduard a TLUSTÝ, Pavel. *Matematika 6 Aritmetika: Učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vydání. Plzeň: Fraus, 2008. ISBN 978-80-7238-654-3.

BINTEROVÁ, Helena, FUCHS, Eduard a TLUSTÝ, Pavel. *Matematika 6 Geometrie: Učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia* [online]. 1. vydání. Plzeň: Fraus, 2007. ISBN 978-80-7238-656-7.

BINTEROVÁ, Helena, FUCHS, Eduard a TLUSTÝ, Pavel. *Matematika 7 Aritmetika: Učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vydání. Plzeň: Fraus, 2008. ISBN 978-80-7238-679-6.

BINTEROVÁ, Helena, FUCHS, Eduard a TLUSTÝ, Pavel. *Matematika 7 Geometrie: Učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vydání. Plzeň: Fraus, 2008. ISBN 978-80-7238-681-9.

BERAN, Vít. Tisková zpráva ZŠ Kunratice 2010. *Rodiče hledají školy s interaktivní výukou*

BUCKINGHAM, David a WILLETT, Rebekah. *Digital generations: children, young people, and new media* [online]. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 2006 [cit. 2012-06-11]. ISSN 0805858628.

DOSTÁL, Jiří. Multimedia, hypertext and hypermedia teaching aids – current trend in education. *Journal of technology and information education = Časopis pro technickou a informační výchovu* [online]. 2009, Volume 1, Issue 2. ISSN 1803-537x. Dostupné z: [http://www.jtie.upol.cz/clanky\\_2\\_2009/multimedialni\\_hypertextove\\_a\\_hypermedialni\\_ucebni\\_pomucky.pdf](http://www.jtie.upol.cz/clanky_2_2009/multimedialni_hypertextove_a_hypermedialni_ucebni_pomucky.pdf)

DVOŘÁK, Jiří, KOHOUTOVÁ, Alice a TAIBR, Pavel. *Zeměpis 7: pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vyd. Praha: Fraus, 2005, 128 s. ISBN 80-723-8304-3.

FREIMAN, Viktor. *Problem-based scenarios with laptops: an effective combination for cross-curricular learning in mathematics, science and language*. [online]. 2011 Dostupné z: <http://www.world-education-center.org/index.php/wjet/article>

HYÁNEK, Martin. *Matematické úlohy z reálného života pro střední školu za pomoci interaktivní tabule*. Praha, 2011. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze. Vedoucí práce doc. RNDr. Nad'a Vondrová, Ph.D.

Hodnotící zpráva květen 2011. [online]. 6. 6. 2011,1 – 2 [cit. 2012-06-09]. Dostupné z: <http://www.vzdelani21.cz/hodnoceni-projektu>

JONÁŠOVÁ, Kateřina. Škola v Digitálii. Respekt. roč. 23, č. 11, 2012 s. 77. ISSN 0862-6545.

KELLY, Frank S, MCCAIN, Ted a JUKES, Ian. *Teaching the digital generation: no more cookie-cutter high schools* [online]. Thousand Oaks, Calif.: Corwin Press, 2009, xiii, 265 p. ISBN 978-141-2939-270.

MAŇÁK, Josef. *Nárys didaktiky*. Brno: Masarykova Univerzita, 2003

MAPP, Karen L. *Having Their Say: Parents Describe Why and How They are Engaged in Their Children's Learning*. [online]. 2002 Dostupné z: <http://www.adi.org/journal/SS03/Mapp%2035-64.pdf>

MARTINKOVÁ, Anna. *Interaktivita a její využití při tvorbě učebních pomůcek využívajících možnosti i-tabule*. [online]. 2009, s. 4. Dostupné z: [http://edu.vsb.cz/interaktivni\\_tabule/publikacni\\_cinnost/2008\\_2009/2009\\_06\\_25\\_Olomouc\\_ISBN\\_978-80-7220-316-1\\_monografieII.dil\\_CDstr333.pdf](http://edu.vsb.cz/interaktivni_tabule/publikacni_cinnost/2008_2009/2009_06_25_Olomouc_ISBN_978-80-7220-316-1_monografieII.dil_CDstr333.pdf)

MASARYK, Radomír, SOKOLOVÁ, Lenka. *Hodnotenie edukačného dosahu projektu Notebook pre každého žiaka*. Učiteľské noviny. 22. 6. 2009, str. 26.-29. Dostupné z Internetu [http://www.ucitelskenoviny.eu/UserData/File/UNDown/2008-09/UN\\_21\\_web.pdf](http://www.ucitelskenoviny.eu/UserData/File/UNDown/2008-09/UN_21_web.pdf)

MAZÁČOVÁ, Nataša, Marie HOFMANOVÁ, Martin CHVÁL, Jaroslava KLOBOUČKOVÁ a Nad'a VONDROVÁ. *Závěrečná zpráva projektu Vzdelání 21: Druhý školní rok 2010/2011*. [online]. 1 – 19 [cit. 2012-06-09]. Dostupné z: <http://www.vzdelani21.cz/hodnoceni-projektu>

NECHVÁTAL, Pavel. *Interaktivní tabule ve výuce matematiky*. Brno, 2009. Bakalářská. Masarykova Univerzita. Vedoucí práce doc. RNDr. Eduard Fuchs, CSc.

NEUMAJER, Ondřej. *Závěrečná zpráva z výkumného šetření pilotního projektu 1:1 elearning*. [online]. 2009 [cit. 2012-06-17]. Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/wp->

[content/upload/prilohy/6523/zaverecna\\_zprava\\_z\\_vyzkumneho\\_setreni\\_pilotniho\\_projektu\\_1\\_1\\_elearning.pdf](#)

RAUNER, Karel. *Fyzika 7: učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2005, 136 s. ISBN 80-723-8431-7.

SMART Notebook™ Math Tools: Uživatelská příručka. [online]. 1 – 30. Dostupné z: <http://downloads01.smarttech.com/media/sitecore/cs/support/product/smartnotebookmath/2010/guides/guidesmartmathwindowsv14jun11.pdf>

TAPSCOTT, Don. *Growing up digital: the rise of the net generation*. New York: McGraw-Hill, c1998, xii, 338 p. ISBN 00-706-3361-4.

ZUCKER, Andrew A. *A Study of One-to-One Computer Use in Mathematics and Science Instruction at the Secondary Level in Henrico County Public Schools*. [online]. 2005 [cit. 2012-06-17]. Dostupné z: <http://www.findthatfile.com/search-48949105-hPDF/download-documents-FinalReport.pdf.htm>

### **Internetové zdroje:**

<http://www.fraus.cz/>

<http://ucebnice.fraus.cz/ucebnice-2-stupen-2/>

<http://ucebnice.fraus.cz/rozsireni/on-line-podpora-matematika-2/>

<http://www.uiv.cz/clanek/607/1871>

[http://www.ucitelske-listy.cz/2011/01/matematicka-gramotnost\\_13.html](http://www.ucitelske-listy.cz/2011/01/matematicka-gramotnost_13.html)

[http://respekt.ihned.cz/index.php?p=R00000\\_d&&article\[id\]=55001220](http://respekt.ihned.cz/index.php?p=R00000_d&&article[id]=55001220)

<http://www.lupa.cz/clanky/myty-a-realita-digitalni-generace/>

<http://www.lupa.cz/clanky/digitalni-deti/>

<http://www.vzdelani21.cz/novinky/interaktivni-vyuka-klade-duraz-na-slusnost-a-etiku/>

[http://notebooky.idnes.cz/prvni-zakladni-skola-v-cesku-zacala-ucit-matematiku-na-ipadu-pln-tech-a-trendy-nb.aspx?c=A111025\\_161603\\_tech-a-trendy-nb\\_vse](http://notebooky.idnes.cz/prvni-zakladni-skola-v-cesku-zacala-ucit-matematiku-na-ipadu-pln-tech-a-trendy-nb.aspx?c=A111025_161603_tech-a-trendy-nb_vse)

[http://www.childrenyouthandmedia.org/cscym/attachments/074\\_Buckingham%20Digi%20Gen2.pdf](http://www.childrenyouthandmedia.org/cscym/attachments/074_Buckingham%20Digi%20Gen2.pdf)



<http://www.chytretabule.cz/smart-novinky-ze-sveta-moderniho-vyucovani.a35.html>

<http://www.presentationtek.com/2006/06/18/interactive-whiteboards-an-overview/>

<http://www.mathplayground.com/>

<http://www.mathplayground.com/numberballs.html>

[http://www.mathplayground.com/ASB\\_GrandPrixMultiplication.html](http://www.mathplayground.com/ASB_GrandPrixMultiplication.html)

[http://mathplayground.com/ASB\\_DragRaceDivision.html](http://mathplayground.com/ASB_DragRaceDivision.html)

[http://www.mathplayground.com/ASB\\_DemolitionDivision.html](http://www.mathplayground.com/ASB_DemolitionDivision.html)

<http://matematika.hrou.cz/osova-soumernost.php>

<http://matematika.hrou.cz/porovnavani-zlomku.php>

<http://www.oswego.org/ocsd-web/games/bananahunt/bhunt.html>

<http://matematika.hrou.cz/>

<http://www.chytretabule.cz/interaktivni-tabule-smard-board-400-a-smard-board-800.a74.html>

[http://vault.smarttech.com/demos/885ix/800series.html?WT.ac=sb8\\_launch\\_email](http://vault.smarttech.com/demos/885ix/800series.html?WT.ac=sb8_launch_email)

<http://www.avmedia.cz/smart-trida/smart-digitalni-trida.html>

<http://www.ixl.com/>

<http://moodle.cz/>

[www.pf.jcu.cz/cabri/cabri.htm](http://www.pf.jcu.cz/cabri/cabri.htm)

<http://www.cabri.com/>

[http://www.math.uni-sb.de/vum/index.php?option=com\\_content&view=article&id=165&Itemid=99](http://www.math.uni-sb.de/vum/index.php?option=com_content&view=article&id=165&Itemid=99)

<http://maths.cz/clanky/geogebra.html>

<http://www.geogebra.org/cms/>

<http://www.geogebra.org/help/docucz/index.html>

<http://www.superkids.com/aweb/tools/math/>

<http://www.iwb.org.uk/>

[http://cs.wikipedia.org/wiki/Informa%C4%8Dn%C3%AD\\_a\\_komunika%C4%8Dn%C3%AD\\_technologie](http://cs.wikipedia.org/wiki/Informa%C4%8Dn%C3%AD_a_komunika%C4%8Dn%C3%AD_technologie)

<http://cs.wikipedia.org/wiki/IPad>

<http://dum.rvp.cz/index.html>

<http://www.advanced-education.com/educators/products/software/smart-notebook-math/>

<http://www.mvcr.cz/clanek/moderni-vyuka-pomoci-interaktivnich-tabuli.aspx>

<http://www.msmt.cz/pro-novinare/projekt-1-1-elearning-reakce-msmt-na-informace-v-priruce>

<http://www.praminek.cz/>

## 8 PŘÍLOHY

### PŘÍLOHA 1 – Typy použití techniky – IWB

**A. Vlastní prezentace:** V případě vlastních prezentací máme možnost vybrat si činnost žáků například podle následujícího dělení<sup>33</sup>:

**a) „Spojovačky**

Hlavním cílem této aktivity je spojovat odpovídající položky k sobě. Spojení se realizuje obvykle čarou (perem).

**b) Přesouvačky**

Principem přesouvaček je přesunout již vytvořený objekt do předem určené oblasti. Ostatní prvky v prezentaci jsou pevně uchyceny a je jim tak zamezeno sloučením nebo zamčením v náhodném pohybu. Přesouvat lze objekty různého typu.

**c) Přiřazovačky**

U aktivit typu přiřazovaček jsou všechny aktivní objekty již předem vytvořeny a není z principu jasné jen jejich umístění. Úkolem bývá tedy přiřadit jednu z uvedených možností ke konkrétní volbě, pozici nebo pořadí.

**d) Dokreslovačky**

Úkolem této aktivity je nástroji typu pero, tužka, zvýrazňovač dokreslit objekty do připravených pozic, tvarů.

**e) Dopisovačky**

Dopisovačky jsou podobné dokreslovačkám s tím rozdílem, že objekty psané nástrojem typu "pero" jsou textového charakteru. Jde tedy o dopsání určitých údajů nejen do připravených pozic v prezentaci. Aktivity typu dopisovaček bývají tvořeny jako delší, větší nebo rozsáhlejší ručně dopisovatelné útvary, např.: napsat postup výpočtu u zadaného příkladu, dopsat větu, souvětí apod.

**f) Doplnovačky**

Naproti tomu u aktivit typu doplnovaček se počítá s rychlým doplněním krátkého textového nebo jednoduchého netextového tvaru do přesně daných pozic.

---

<sup>33</sup> ZÁLESKÝ, Pavel a Olga ZUMROVÁ. EVROPSKÝ SOCIÁLNÍ FOND V ČR. *Příručka dobré praxe pro využití interaktivní tabule ve výuce*. Verze 1.0. 30. 11. 2010.

### g) **Odkrývačky**

Odkrývačka je aktivitou nadstavbovou a doplňkovou. Sama o sobě nemá prakticky uplatnění. V principu jde o zakrytí jednoho objektu objektem druhým s tím, že uživatel nemá možnost v první fázi vidět zakrytý objekt.

### h) **Poznávačky**

Poznávačky jsou druhem aktivity, u kterého můžeme úspěšně uplatnit multimediální prvek. Principiálně jde v této aktivitě o to vytvořit situaci vhodnou pro rozpoznávání skutečností pomocí různých smyslů uživatele. Daný uživatel, neboli vyučovaný subjekt, má za úkol řešení provést pomocí jiných elementárních aktivit.

### i) **Animace**

Animace je specifickým druhem aktivit. Můžeme je rozdělit prakticky na animace aktivní a pasivní.

Animace pasivní jsou takové animace, které probíhají bez nebo jen s minimální asistencí uživatele. Bývají to povětšinou různé demonstrační animace nebo animace tvořené zachytáváním obrazovky. U těchto animací můžeme ovládat třeba jen posun nebo rychlost přehrávání.

Animace aktivní jsou pak takové animace, které může uživatel do jisté míry ovládat. U tohoto druhu lze například nastavovat některé parametry, jako jsou dostupné nabídky, možnosti, volby. Animace pak automaticky reaguje na tyto uživatelem zadávané parametry. Takovéto animace je složitější připravit a vyrobit. Ovšem můžeme využít možnosti již vyhotovených animací, které bývají součástí galerií programů pro návrh a tvorbu prezentací pro interaktivní tabule.

### j) **Hry**

Prostřednictvím široké palety nástrojů dostupných v editačním systému můžeme realizovat celou řadu různých her. Dobře mířené hry slouží v prezentaci povětšinou k opakování nebo procvičování probraného učiva. Umožňují v průběhu vyučování „zvolnit“ a aktivizovat děti prostřednictvím aktivity a interaktivní tabule.“

## **B. Internet**

- a. Webové stránky zaměřené na výuku předmětu nebo dané učivo
- b. Applety
- c. Informace dostupné na internetu

**C. Výukové programy nebo jiné programy (nainstalované v počítači)**

d. E-učebnice

e. Cabri

f. Geogebra

g. Vofce

**D. Hlasovací zařízení**

## **PŘÍLOHA 2 – Typy použití techniky – NTB**

- a) žák se přihlásil na NTB k počítači učitele (tedy mohl od něj přijímat soubory)
- b) učitel zobrazil plochy NTB na svém počítači nebo na IWB (tedy mohl kontrolovat, jak žáci pracují)
- c) žák vypracoval úkol v průběhu hodiny na NTB
- d) žák vypracoval úkol na NTB doma (pokud se v té dané hodině zadal nebo kontroloval)
- e) žák odeslal úkol učiteli ke kontrole pomocí wifi (tedy nemusel ho tisknout a učitel ho mohl zkontrolovat)
- f) žák přijal soubor s úkolem od učitele nebo si ho stáhl ze stránky učitele
- g) žák pracoval na internetu s appletem
- h) žák vyhledával na internetu
- i) žák si četl v i-učebnici
- j) žák zapisoval do počítače do Wordu nebo podobného softwaru
- k) žák pracoval se souborem vytvořeným ve SmartNotebooku na svém NTB (znamená, že z něj jen neopisoval do sešitu)
- l) žák pracoval v programu MS Excel
- m) žák pracoval v programu dynamické geometrie GeoGebra, Cabri, Didakta Geometrie
- n) žák pracoval v programu SMART Notebook,

### PŘÍLOHA 3 – Použití techniky v digitální třídě

použití techniky v Digitální třídě														
NTB														
žák se přihlásil na NTB k počítači učitele	učitel zobrazil plochy NTB na svém počítači učitele nebo na IWB	žák vypracoval úkol v průběhu hodiny na NTB	žák vypracoval úkol na NTB doma (pokud se v té dané hodině začal nebo kontroloval)	žák odeslal úkol učitel, ke kterému kontrola stránky učitele	žák přijal soubor s úkolem od učitele nebo si ho stáhl ze stránky učitele	žák pracoval na internetu se stránkou zaměřenou na výuku přednášky nebo učiva	žák pracoval na internetu s aplikací	žák vyhledával na internetu	žák si četl v e-učebnici	žák zapisoval do počítače do Wordu nebo podobného softwaru	žák pracoval souborem vytvořeným ve Smart Notebooku	žák pracoval v programu Geogebra, programu Excelu	žák pracoval v jiném programu u domácí přípravě	žák si prohlížel internetové stránky určené k domácí přípravě
hodina:														
ADig10	1	1	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0
ADig13	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0
ADig14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ADig15	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
ADig16	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ADig18	1	1	0	0	0	1	0	2	0	0	2	0	0	0
ADig19	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	1	0
ADig21	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
BDig1	1	1	1	0	0	0	0	0	7	0	0	1	0	0
BDig3	1	1	1	0	1	0	0	0	2	0	0	1	0	0
BDig5	1	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
BDig7	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
CDig1	1	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0
CDig4	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
CDig5	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

Číslo znamená kolikrát byla zvolena metoda, nebo technika využita v průběhu dané hodiny (alespoň podle toho, co bylo možné zpozorovat ze záznamů hodin)

		použití techniky v Digitální třídě																					
		IWB																					
		IWB použitý materiál											HMASOVACÍ ZARÍZENÍ		IWB způsob použití								
		VLASTNÍ PREZENTACE					INTERNET			VÝUKOVÉ													
		zadání úlohy	spojovací	přesovací	přifazovací	dokreslovací	dopisovací	doplňovací	odkryvací	animace	hy	webové stránky zaměřené na výuku předmětu nebo dané učivo	applety	informace dostupné na internetu	E-učebnice	Cabri, Geogebra	jiné	Čtení zadání úlohy (i s možným zvětšením daného zadání)	Psaní perem na IWB (U, ž, žž)	Zaměřování pozornosti pomocí kroužkování nebo podtrhávání (zřejmě jen U)	Uložení obrazovky s prací žáků či učitele	Testová ní či zkoušení (žáků)	
hodina:																							
ADig10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0	0	2	U, ž (11)	3	4	0
ADig13	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	U, ž (12)	0	0	0
ADig14	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	U, ž	0	0	0
ADig15	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	U	0	0	0
ADig16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	U	0	0	0
ADig18	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	U, ž (5)	0	0	0
ADig19	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3	1	0	0	2	U	0	0	1
ADig21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	3	U	3	0	0
BDig1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	1	0	7	U, ž (7)	7	0	0
BDig3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	2	U, ž (10)	0	0	0
BDig5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	U, ž (4)	0	0	0
BDig7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	U, ž (3)	1	0	0
CDig1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	2	U	0	0	0
CDig4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	U	0	0	1
CDig5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	U	0	0	1



## **PŘÍLOHA 4 – Pravidla použití NTB v ZŠ Kunratice**

„Pravidla pro používání přenosných počítačů, jak je mají k dispozici učitelé i žáci v ZŠ Kunratice, Praha 4:

**1. POČÍTAČ TI POMÁHÁ VE ŠKOLNÍ PRÁCI – NENÍ TO HRAČKA, SLOUŽÍ TI K UČENÍ! ODPOVÍDÁŠ ZA NĚJ!** Do školy přinášej přenosný počítač pouze se souhlasem učitele a na jeho pokyn, funkční, s dobíjecími bateriemi a nezavíraný.

**2. CHRAŇ POČÍTAČ PŘED POŠKOZENÍM,** přenášej jej zavřený, nejlépe v obalu. Nejméně jednou týdně proved' důkladnou antivirovou kontrolu celého počítače. Nesmíš úmyslně vypínat rezidentní štít antivirového programu a nevypínej bránu Firewall. Při poruše počítače či jeho poškození okamžitě vyhledej nejlépe koordinátora ICT nebo třídního učitele. Nesmíš používat přenosný počítač, když není položen na pevném stole.

**3. NASTAVENÍ SVÉHO POČÍTAČE SVĚŘ ODBORNÍKOVÍ** a nijak nezasahuj do vnitřní konfigurace počítače, zejména nesmíš měnit RAM paměť.

**4. DODRŽUJ PRAVIDLA!** Nesmíš měnit přednastavené softwarové vybavení počítače. Máš povoleno instalovat pouze programy, jejichž seznam je zveřejněn na internetových stránkách ZŠ Kunratice. Instalovat můžeš pouze pravidelné aktualizace MS Windows, ovladačů a softwaru SMARTBOARD a doplňků interaktivních učebnic.

**5. MÁŠ POVOLENO PŘIPOJOVAT EXTERNÍ HARDWARE VČETNĚ TISKÁREN.** Jsi zodpovědný za správnou instalaci příslušných ovladačů a utilit. Instalace takového software není považováno za porušení bodu 4.

**6. PŘI VYUČOVÁNÍ MÁŠ POČÍTAČ ZAPNUTÝ POUZE TEHDY, KDYŽ JSI DOSTAL POKYN.** Pokud na počítači nepracuješ, je vypnutý nebo v režimu "spánku" a displej je sklopený.

**7. O PŘESTÁVCE AKTIVNĚ ODPOČÍVEJ!** O přestávkách do 12.00 hodin nesmíš používat počítač.

**8. DODRŽUJ AUTORSKÝ ZÁKON A PRAVIDLA BEZPEČNÉHO INTERNETU!** Do tvého počítače patří pouze legálně pořízený a dále volně šířitelný software. Chraň se rizik a nebezpečí spojených s internetovou sítí!”<sup>34</sup>

---

<sup>34</sup> <http://www.vzdelani21.cz/novinky/interaktivni-vyuka-klade-duraz-na-slusnost-a-etiku/>

## PŘÍLOHA 5 – Tabulky

ANED11, UČITEL X, 6. ROČNÍK NEDIGITÁLNÍ TŘÍDA, 28. 5. 2010

TABULKA 6

<b>ANed11, 6. ročník Matematika</b>	<b>Interaktivní tabule</b>				<b>Pracovní sešit</b>	<b>Techn. Problém</b>
<b>učitel X</b>	<b>Doba</b>	<b>Účel</b>	<b>Materiál</b>	<b>Kdo</b>	<b>ano/ne</b>	<b>doba</b>
<b>ANed11a</b> Kompas, magnet	1. – 7. minuta	mezipředmětový vztah – fyzika a angličtina	internet	jen učitel	ne	0
<b>ANed11b</b> Soustava souřadnic	15. – 17. minuta	opakování – soustava souřadnic	e-učebnice Fraus, Matematika 6 – Aritmetika, str. 60	2 žáci u IWB	ne	0
<b>ANed11c</b> Grafy	22. – 45. minuta	nová látka – čtení z grafů	e-učebnice Fraus, Matematika 6 – Aritmetika, str. 61, př. 2.1, str. 62, př. 2.2, 2.3	jen učitel	pracovní sešit Fraus, Matematika – Aritmetika, str. 58, př. 2.1, 2.2, 2.3	0

ANED12, UČITEL X, 6. ROČNÍK NEDIGITÁLNÍ TŘÍDA, BŘEZEN 2010

TABULKA 7

<b>ANed12, 6. ročník Matematika</b>	<b>Interaktivní tabule</b>				<b>Pracovní sešit</b>	<b>Techn. Problém</b>
<b>učitel X</b>	<b>Doba</b>	<b>Účel</b>	<b>Materiál</b>	<b>Kdo</b>	<b>ano/ne</b>	<b>doba</b>
<b>ANed12a</b> Znaky dělitelnosti	4. – 12. minuta	opakování – násobek, dělitel, znaky dělitelnosti	vlastní, pracovní list	učitel, 1 žák (11 minuta)	ne	ne
<b>ANed12b</b> Prvočíslo, číslo složené	15. – 22. minuta	opakování – prvočíslo, číslo složené	vlastní – SMART Notebook	učitel, 3 žáci u IWB (v 17. a 18. minutě)	ne	ne
<b>ANed12c</b> Nejmenší společný násobek	22. – 37. minuta	nová látka – nejmenší společný násobek	vlastní – SMART Notebook	učitel, 2 žáci u IWB (24. minuta a 28. minuta)	ne	ne

<b>ANed12d</b> Zápis	39. – 45. minuta	zápis nové látky	e-učebnice Fraus, Matematik a 6 – Aritmetika, str. 54	Učitel	ne	ne
-------------------------	---------------------	---------------------	--	--------	----	----

*ADig13, UČITEL X, 6. ROČNÍK DIGITÁLNÍ TŘÍDA, 25. 5. 2010 – PARALELNÍ HODINA  
K HODINĚ ANED12*

TABULKA 8

<b>ADig13, 6. ročník Matematika</b>	<b>Interaktivní tabule</b>			
<b>učitel X</b>	<b>Doba</b>	<b>Účel</b>	<b>Materiál</b>	<b>Kdo</b>
<b>ADig13a</b> Prvočíslo, číslo složené	11. – 17. minuta	Opakování – násobek, dělitel, znaky dělitelnosti	Vlastní – SMART Notebook	učitel a 12 žáků (15. – 17. minuta)
<b>ADig13b</b> Nejmenší společný násobek	18. – 30. minuta	nová látka – nejmenší společný násobek	vlastní – SMART Notebook	jen učitel
<b>ADig13c</b> Zápis	31. – 34. minuta	zápis nové látky	e-učebnice Fraus, Matematika 6 – Aritmetika, str. 54	jen učitel

TABULKA 9

<b>ADig13, 6. ročník Matematika</b>	<b>Netbooky</b>				
<b>učitel X</b>	<b>Doba</b>	<b>Účel</b>	<b>Materiál</b>	<b>Způsob</b>	<b>Zápis</b>
<b>ADig13a</b> Prvočíslo, číslo složené	11. – 17. minuta	Opakování – násobek, dělitel	vlastní – SMART Notebook	žáci přesunují čísla do správných oddělení	ne
<b>ADig13b</b> Nejmenší společný násobek	18. – 30. minuta	nová látka – nejmenší společný násobek	vlastní – SMART Notebook	zadání úlohy	ne
<b>ADig13c</b> Zápis	31. – 34. minuta	nová látka	e-učebnice Fraus, Matematika 6 – Aritmetika, str. 54	čtení definice z NTB, náhrada tištěné učebnice	ne

TABULKA 10

<b>ADig13, 6. ročník Matematika</b>	<b>Sešit</b>	<b>Tištěné učebnice</b>	<b>Pracovní sešit</b>	<b>Hlasovací zařízení</b>	<b>Techn. probl.</b>
<b>učitel X</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>Doba</b>
<b>ADig13c Zápis</b>	ano	ne	ne	Ne	ne

*ADIG14, UČITEL X, 6. ROČNÍK DIGITÁLNÍ TŘÍDA, 24. 9. 2010*

TABULKA 11

<b>ADig14, 6. ročník Matematika</b>	<b>Interaktivní tabule</b>				<b>Pracovní sešit</b>	<b>Techn. problémy</b>
<b>učitel X</b>	<b>doba</b>	<b>účel</b>	<b>Materiál</b>	<b>Kdo</b>	<b>ano/ne</b>	<b>doba</b>
<b>ADig14a</b> Konstrukce trojúhelníku – známe-li velikosti tří vnitřních úhlů	6. – 8. minuta	nová látka – konstrukce trojúhelníků	vlastní – SMART Notebook	jen učitel	ne	ne
<b>ADig14b</b> Konstrukce trojúhelníku sss	8. – 20. minuta	nová látka – konstrukce trojúhelníků (sss), trojúhelníková nerovnost, rozbor, konstrukce	vlastní – SMART Notebook	jen učitel	ne	30 vteřin
<b>ADig14c</b> Popis konstrukce	20. – 30. minuta	nová látka – popis konstrukce	vlastní – SMART Notebook	jen učitel	ne	ne
<b>ADig14d</b> Konstrukce trojúhelníku sss	37. – 45. minuta	procvičování nové látky – konstrukce podle věty sss	program Didakta – Geometrie 1, Konstrukční úlohy	učitel a 1 žák	ne	ne

*ADIG15, UČITEL X, 7. ROČNÍK DIGITÁLNÍ TŘÍDA, 30. 9. 2010*

TABULKA 12

<b>ADig15 7. ročník Matematika</b>	<b>Interaktivní tabule</b>				
<b>učitel X</b>	<b>Doba</b>	<b>Účel</b>	<b>Materiál</b>	<b>Kdo</b>	<b>Snímek IWB</b>
<b>ADig15a</b> Konstrukce trojúhelníků podle věty sus	7. – 12. minuta	nová látka –konstrukce trojúhelníků podle věty sus	vlastní – SMART Notebook	jen učitel	ne

<b>ADig15b</b> Náčrt, rozbor	12. – 15. minuta	procvičování nové látky – náčrt, rozbor	vlastní – SMART Notebook	jen učitel	ne
<b>ADig15c</b> Konstrukce	17. – 20. minuta	procvičování nové látky – konstrukce	vlastní – SMART Notebook	jen učitel	ne
<b>ADig15d</b> Odhad velikosti úhlu	34. – 43. minuta	Opakování – odhad velikosti úhlu	internet	jen učitel	ne

TABULKA 13

<b>ADig15 7. ročník Matematika</b>	<b>Netbooky</b>				
<b>učitel X</b>	<b>Doba</b>	<b>Účel</b>	<b>Materiál</b>	<b>Způsob</b>	<b>Zápis</b>
<b>ADig15d</b> Odhad velikosti úhlu	38. – 43. minuta	Procvičování – odhad velikosti úhlu	internet	internetový applet – odhad velikosti úhlu	ne

TABULKA 14

<b>ADig15 7. ročník Matematika</b>	<b>Sešit</b>	<b>Tištěné učebnice</b>	<b>Pracovní sešit</b>	<b>Hlasovací zařízení</b>	<b>Techn. probl.</b>
<b>učitel X</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>doba</b>
<b>ADig15a</b> Konstrukce trojúhelníků podle věty sus	ano	ne	ne	Ne	ne
<b>ADig15b</b> Náčrt, rozbor	ano	ne	ne	Ne	ne
<b>ADig15d</b> Odhad velikosti úhlu	ne	ne	ne	Ne	4. minuty

*ADIG16, UČITEL X, 7. ROČNÍK DIGITÁLNÍ TŘÍDA, 7. 10. 2010*

TABULKA 15

<b>ADig16, 7. ročník Matematika</b>	<b>Interaktivní tabule</b>			
<b>učitel X</b>	<b>Doba</b>	<b>Účel</b>	<b>Materiál</b>	<b>Kdo</b>
<b>ADig16a</b> Rozšiřování zlomků	24. – 33. minuta	nová látka – rozšiřování zlomků	Internet	jen učitel

TABULKA 16

<b>ADig16, 7. ročník Matematika</b>	<b>Netbooky</b>				
<b>učitel X</b>	<b>Doba</b>	<b>Účel</b>	<b>Materiál</b>	<b>Způsob</b>	<b>Zápis</b>
<b>ADig16a</b> Rozšiřování zlomků	24. – 33. minuta	nová látka – rozšiřování zlomků	internet	žáci pohybují barevnými obdélníčky a snaží se pokrýt čtverec se 100 díly	ne

TABULKA 17

<b>ADig16, 7. ročník Matematika</b>	<b>Sešit</b>	<b>Tištěné učebnice</b>	<b>Pracovní sešit</b>	<b>Hlasovací zařízení</b>	<b>Techn. probl.</b>
<b>učitel X</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>Doba</b>
<b>ADig16a</b> Rozšiřování zlomků	ne	ne	ne	ne	2. minuty (problém s otevřením prezentace)

*ANed17, UČITEL X, 7. ROČNÍK NEDIGITÁLNÍ TŘÍDA, 15. 1. 2010*

TABULKA 18

<b>ANed17, 7. ročník Matematika</b>	<b>Interaktivní tabule</b>				<b>Pracovní sešit</b>	<b>Techn. problémy</b>
<b>učitel X</b>	<b>Doba</b>	<b>Účel</b>	<b>Materiál</b>	<b>Kdo</b>	<b>ano/ne</b>	<b>doba</b>
<b>ANed17a</b> Rozšiřování zlomků	16. – 20. minuta	opakování – rozšiřování zlomků	vlastní – SMART Notebook	jen učitel	ne	ne
<b>ANed17b</b> Krácení zlomků	23. – 25. minuta	opakování – krácení zlomků	vlastní – SMART Notebook	jen učitel	ne	ne
<b>ANed17c</b> Porovnávání zlomků	25. – 45. minuta	nová látka – porovnávání zlomků	vlastní – SMART Notebook	jen učitel	ne	ne

*ADig18, UČITEL X, 7. ROČNÍK DIGITÁLNÍ TŘÍDA, 15. 1. 2010 – PARALELNÍ HODINA K HODINĚ ANED17*

TABULKA 19

<b>ADig18, 6. ročník Matematika</b>	<b>Interaktivní tabule</b>			
<b>učitel X</b>	<b>Doba</b>	<b>Účel</b>	<b>Materiál</b>	<b>Kdo</b>
<b>ADig18a</b> Rozklad na součin prvočísel	5. – 10. minuta	opakování – součin prvočísel	internet	jen učitel

<b>ADig18b</b> Rovnost zlomků	10 – 14. minuta	opakování – rovnost zlomků	internet	jen učitel
<b>ADig18c</b> Rozšiřování, krácení zlomků	15 – 18. minuta, 20 – 24. minuta	opakování – rozšiřování a krácení zlomků	vlastní – SMART Notebook	Jen učitel
<b>ADig18d</b> Porovnávání zlomků	25 – 38. minuta	nová látka – porovnávání zlomků	vlastní – SMART Notebook	učitel a 5 žáků (29 minuta)

Tabulka 20

<b>ADig18, 6. ročník Matematika</b>	<b>Netbooky</b>				
<b>učitel X</b>	<b>Doba</b>	<b>Účel</b>	<b>Materiál</b>	<b>Způsob</b>	<b>Zápis</b>
<b>ADig18a</b> Rozklad na součin prvočísel	5. – 10. minuta	opakování – součin prvočísel	internet	applet – žáci rozkládají metodou stromu na součin prvočísel	ne
<b>ADig18b</b> Rovnost zlomků	10 – 14. minuta	opakování – rovnost zlomků	internet	přesunování karet na sebe	ne
<b>ADig18c</b> Rozšiřování, krácení zlomků	15 – 18. minuta, 20 – 24. minuta	opakování – rozšiřování a krácení zlomků	vlastní – SMART Notebook	čtení zadání z NTB	ne
<b>ADig18d</b> Porovnávání zlomků	25 – 38. minuta	nová látka – porovnávání zlomků	vlastní – SMART Notebook	doplnění nerovnostních znamének – přetažením	ne

TABULKA 21

<b>ADig18, 6. ročník Matematika</b>	<b>Sešit</b>	<b>Tištěné učebnice</b>	<b>Pracovní sešit</b>	<b>Hlasovací zařízení</b>	<b>Techn. probl.</b>
<b>učitel X</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>doba</b>
<b>ADig18c</b> Rozšiřování, krácení zlomků	ano	ne	ne	ne	ne

*ADIG19, UČITEL X, 7. ROČNÍK DIGITÁLNÍ TŘÍDA, 26. 11. 2010*

TABULKA 22

<b>ADig19, 7. ročník Matematika</b>	<b>Interaktivní tabule</b>			
<b>učitel X</b>	<b>Doba</b>	<b>Účel</b>	<b>Materiál</b>	<b>Kdo</b>
<b>ADig19b</b> Úhly	10. – 12. minuta	opakování – odhad velikosti úhlu	internet	jen učitel

<b>ADig19c</b> Trojúhelník	12. – 20. minuta	opakování značení vrcholů, stran a úhlů trojúhelníku	vlastní – SMART Notebook	jen učitel
<b>ADig19d</b> Střední příčka	21. – 25. minuta	nová látka – střední příčka	e-učebnice Fraus, Matematika 7 – Geometrie, str. 23, př. 2. 2	jen učitel
<b>ADig19e</b> Střední příčka – animace	26. – 29. minuta, 35. – 38. minuta	nová látka – střední příčka	e-učebnice Fraus, Matematika 7 – Geometrie, str. 24	jen učitel
<b>ADig19f</b> Střední příčka – zápis	31. – 33. minuta	zápis nové látky	e-učebnice Fraus, Matematika 7 – Geometrie, str. 24	jen učitel

TABULKA 23

<b>ADig19, 7. ročník Matematika</b>		<b>Netbooky</b>			
<b>učitel X</b>	<b>Doba</b>	<b>Účel</b>	<b>Materiál</b>	<b>Způsob</b>	<b>Zápis</b>
<b>ADig19a</b> Zlomky v základním tvaru	4. – 10. minuta	opakování – základní tvar zlomků	internet	žáci hrají na internetu hru, přitom počítají příklady	ne
<b>ADig19b</b> Úhly	10. – 12. minuta	opakování – odhad velikosti úhlu	internet	žáci hrají na internetu hru	
<b>ADig19c</b> Trojúhelník	12. – 20. minuta	opakování – značení vrcholů, stran a úhlů trojúhelníku	vlastní – SMART Notebook	žáci přiřazují názvy vrcholů, stran a úhlů	ne
<b>ADig19d</b> Střední příčka	21. – 25. minuta	nová látka – střední příčka	e-učebnice Fraus, Matematika 7 – Geometrie, str. 23, př. 2.2	zadání úlohy	ne
<b>ADig19e</b> Střední příčka – animace	26. – 29. minuta	nová látka – střední příčka	e-učebnice Fraus, Matematika 7 – Geometrie, str. 24	pohybáním vrcholy trojúhelníka pozorují žáci střední příčku	ne
<b>ADig19g</b> Trojúhelníky – test	41. – 45. minuta	opakování	internet	žáci vybírají správné odpovědi	ne



TABULKA 24

<b>ADig19, 7. ročník Matematika</b>	<b>Sešit</b>	<b>Tištěné učebnice</b>	<b>Pracovní sešit</b>	<b>Hlasovací zařízení</b>	<b>Techn. probl.</b>
<b>učitel X</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>doba</b>
<b>ADig19a</b> Zlomky v základním tvaru	ne	ne	ne	ne	4 minuty
<b>ADig19d</b> Střední příčka	ano	ne	ne	ne	ne
<b>ADig19f</b> Střední příčka – zápis	ano	ne	ne	ne	ne

*ADIG21, UČITEL X, 7. ROČNÍK DIGITÁLNÍ TŘÍDA, 9. 12. 2010*

TABULKA 25

<b>ADig21, 7. ročník Matematika</b>	<b>Interaktivní tabule</b>			
<b>učitel X</b>	<b>Doba</b>	<b>Účel</b>	<b>Materiál</b>	<b>Kdo</b>
<b>ADig21a</b> Pracovní listy	19. – 23. minuta	procvičování – domácí příprava žáků	internet	jen učitel
<b>ADig21b</b> Násobení zlomků celými čísly	24. – 28. minuta	nová látka – násobení zlomků celými čísly	e-učebnice Fraus, Matematika – Aritmetika 7, str. 54, př. 5	jen učitel
<b>ADig21c</b> Zápis do sešitu	31. – 33. minuta	zápis nové látky	e-učebnice Fraus, Matematika – Aritmetika 7, str. 55	jen učitel

TABULKA 26

<b>ADig21, 7. ročník Matematika</b>	<b>Netbooky</b>				
<b>učitel X</b>	<b>Doba</b>	<b>Účel</b>	<b>Materiál</b>	<b>Způsob</b>	<b>Zápis</b>
<b>ADig21b</b> Násobení zlomků celými čísly	24. – 28. minuta	nová látka – násobení zlomků celými číslly	e-učebnice Fraus, Matematika – Aritmetika 7, str. 54, př. 5	žáci si otevírají e- učebnici kvůli zadání slovní úlohy	ne

TABULKA 27

<b>ADig21, 7. ročník Matematika</b>	<b>Sešit</b>	<b>Tištěné učebnice</b>	<b>Pracovní sešit</b>	<b>Hlasovací zařízení</b>	<b>Techn. probl.</b>
<b>učitel X</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>Doba</b>
<b>ADig21b</b> Násobení zlomků celými čísly	ano	ano (někteří žáci)	ne	ne	ne

*BDig1, UČITEL Y, 6. ROČNÍK DIGITÁLNÍ TŘÍDA, 18. 3. 2010*

TABULKA 28

<b>BDig1, 6. ročník Matematika</b>	<b>Interaktivní tabule</b>			
<b>učitel Y</b>	<b>Doba</b>	<b>Účel</b>	<b>Materiál</b>	<b>Kdo</b>
<b>BDig1a</b> Domácí úkol	1. – 4. minuta	opakování – kontrola domácího úkolu	pracovní sešit Fraus, Matematika 6 – Aritmetika, str. 38, př. 9	učitel, 1 žák
<b>BDig1b</b> Násobek	4. – 19. minuta	procvičování násobků přirozených čísel	pracovní sešit Fraus, Matematika 6 – Aritmetika, str. 38, př. 10	jen učitel
<b>BDig1c</b> Dělitelnost dvěma	21. – 23. minuta	nová látka – vlastnosti dělitelnosti přirozených čísel	e-učebnice Fraus, Matematika 6 – Aritmetika, str. 42, př. 2.1	jen učitel
<b>BDig1d</b> Dělitelnost dvěma – násobky čísla 2	23. – 26. minuta	nová látka – dělitelnost 2	e-učebnice Fraus, Matematika 6 – Aritmetika, str. 42, př. 2.2	učitel a 3 žáci
<b>BDig1e</b> Dělitelnost 2 – otázky	26. – 30. minuta	nová látka – dělitelnost 2	e-učebnice Fraus, Matematika 6 – Aritmetika, str. 42, př. 2.2	učitel a 1 žák
<b>BDig1f</b> Dělitelnost 10 a 5 - násobky čísla 10 a 5	30. – 38. minuta	nová látka – dělitelnost 5 a 10	e-učebnice Fraus, Matematika 6 – Aritmetika, str. 43, př. 2.4, str. 45, př. 2.6	učitel a 2 žáci (30. a 33. minuta)
<b>BDig1g</b> Zápis do školního sešitu	39. – 45. minuta	zápis znaků dělitelnosti do školního sešitu	e-učebnice Fraus, Matematika 6 – Aritmetika, str. 43, 44, 45, slovníček	jen učitel

TABULKA 29

<b>BDig1, 6. ročník Matematika</b>	<b>Netbooky</b>				
<b>učitel Y</b>	<b>Doba</b>	<b>Účel</b>	<b>Materiál</b>	<b>Způsob</b>	<b>Zápis</b>
<b>BDig1b</b> Násobek	4. – 19. minuta	procvičování násobků přirozených čísel	pracovní sešit Fraus, Matematika 6 – Aritmetika	žáci vytváří tabulku v Excelu	ne

TABULKA 30

<b>BDig1, 6. ročník Matematika</b>	<b>Sešit</b>	<b>Tištěné učebnice</b>	<b>Pracovní sešit</b>	<b>Hlasovací zařízení</b>	<b>Techn. probl.</b>
<b>učitel Y</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>Doba</b>
<b>BDig1a</b> Domácí úkol	ne	ne	ano	ne	ne
<b>BDig1b</b> Násobek	ne	ne	ne	ne	ne
<b>BDig1c</b> Dělitelnost dvěma	ne	ne	pracovní sešit Fraus, Matematika 6 – Aritmetika, str. 39, př. 2.2	ne	ne
<b>BDig1d</b> Dělitelnost dvěma - násobky čísla 2	ne	ne	pracovní sešit Fraus, Matematika 6 – Aritmetika, str. 39, př. 2.2	ne	ne
<b>BDig1e</b> Dělitelnost dvěma – otázky	ne	ne	pracovní sešit Fraus, Matematika 6 – Aritmetika, str. 39, př. 2.2	ne	ne
<b>BDig1f</b> Dělitelnost 10 a 5 - násobky čísla 10 a 5	ne	ne	pracovní sešit Fraus, Matematika 6 – Aritmetika, str. 40, př. 2.4, 2.6	ne	ne
<b>BDig1g</b> Zápis do školního sešitu	ano	ne	ne	ne	ne

*BNED2, UČITEL Y, 6. ROČNÍK NEDIGITÁLNÍ TRŽDA, 22. 3. 2010 – PARALELNÍ  
HODINA K HODINĚ BDIG1*

TABULKA 31

<b>BNed2, 6. ročník Matematika</b>	<b>Aktivita</b>	<b>Sešit</b>	<b>Tištěné učebnice</b>	<b>Pracovní sešit</b>
<b>učitel Y</b>	<b>doba</b>	<b>ano/ ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>
<b>BNed2a</b> Dělitelnost dvěma - násobky čísla 2	5. – 8. minuta	ne	učebnice Fraus, Matematika 6 – Aritmetika, str. 42, př. 2.2	pracovní sešit Fraus, Matematika 6 – Aritmetika, str. 39, př. 2.2

<b>BNed2b</b> Dělitelnost 10 - násobky čísla 10	10. – 15. minuta	ne	učebnice Fraus, Matematika 6 – Aritmetika, str. 43, př. 2.4	pracovní sešit Fraus, Matematika 6 – Aritmetika, str. 40, př. 2.4
<b>BNed2c</b> Dělitelnost 5 - násobky čísla 5	15. – 21. minuta	ne	učebnice Fraus, Matematika 6 – Aritmetika, str. 45, př. 2.6	pracovní sešit Fraus, Matematika 6 – Aritmetika, str. 40, př. 2.6
<b>BNed2d</b> Zápis do školního sešitu	21. – 32. Minuta	ano	učebnice Fraus, Matematika 6 – Aritmetika, str. 43, 44, 45, slovníček	ne
<b>BNed2e</b> Procvičování dělitelnosti	32. – 45. minuta	ano	ne	ne

*BDIG3, UČITEL X, 6. ROČNÍK DIGITÁLNÍ TŘÍDA, 19. 4. 2010*

TABULKA 32

<b>BDig3, 6. ročník Matematika</b>	<b>Interaktivní tabule</b>			
<b>učitel Y</b>	<b>Doba</b>	<b>Účel</b>	<b>Materiál</b>	<b>Kdo</b>
<b>BDig3a</b> Společný násobek	1. – 19. minuta	úvodní příklad k nové látce	e-učebnice Fraus, Matematika 6 – Aritmetika, str. 53. př. 3.13	učitel i žáci (7 žáků u IWB)
<b>BDig3b</b> Nejmenší společný násobek	19. – 26. minuta	nová látka	e-učebnice Fraus, Matematika 6 – Aritmetika, str. 54	učitel i žáci (3 žáci u tabule)
<b>BDig3c</b> Nejmenší společný násobek – Excel	27. – 41. minuta	procvičování nové látky	vlastní zadání v programu Excel	jen učitel

TABULKA 33

<b>BDig3, 6. ročník Matematika</b>	<b>Netbooky</b>				
<b>učitel Y</b>	<b>Doba</b>	<b>Účel</b>	<b>Materiál</b>	<b>Způsob</b>	<b>Zápis</b>
<b>BDig3c</b> Nejmenší společný násobek – Excel	27. – 41. minuta	procvičování nové látky	zadání učitele v programu Excel	žáci hledají v programu Excel společné a nejmenší společný násobek čísel	ne

TABULKA 34

<b>BDig3, 6. ročník Matematika</b>	<b>Sešit</b>	<b>Tištěné učebnice</b>	<b>Pracovní sešit</b>	<b>Hlasovací zařízení</b>	<b>Techn. probl.</b>
<b>učitel Y</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>doba</b>
<b>BDig3a</b> Společný násobek	ne	ne	pracovní sešit Fraus, Matematika 6 – Aritmetika, str. 53, př. 3.13	ne	ne
<b>BDig3b</b> Nejmenší společný násobek	ano	ne	ne	ne	ne
<b>BDig3c</b> Nejmenší společný násobek – Excel	ne	ne	ne	ne	ne

*BNed4, UČITEL X, 6. ROČNÍK NEDIGITÁLNÍ TŘÍDA, 19. 4. 20102010 –  
PARALELNÍ HODINA K HODINĚ BDIG3*

TABULKA 35

<b>BNed4, 6. ročník Matematika</b>	<b>Aktivita</b>	<b>Sešit</b>	<b>Tištěné učebnice</b>	<b>Pracovní sešit</b>
<b>učitel Y</b>	<b>doba</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>
<b>BNed4a</b> Společný násobek	1. – 24. minuta	ne	učebnice Fraus, Matematika 6 – Aritmetika, str. 53. př. 3.13	pracovní sešit Fraus, Matematika 6 – Aritmetika, str. 53, př. 3.13
<b>BNed4b</b> Nejmenší společný násobek	24. – 30. minuta	ano	ne	ne
<b>BNed4c</b> Nejmenší společný násobek - procvičování	30. – 40. minuta	ano	ne	ne

*BDIG5, UČITEL Y, 7. ROČNÍK DIGITÁLNÍ TŘÍDA, 26. 11. 2010*

TABULKA 36

<b>BDig5, 7. ročník Matematika</b>	<b>Interaktivní tabule</b>			
<b>učitel Y</b>	<b>Doba</b>	<b>Účel</b>	<b>Materiál</b>	<b>Kdo</b>
<b>BDig5a</b> Konstrukce trojúhelníku a)	4. – 18. minuta	opakování	e-učebnice Fraus, Matematika 7 – Geometrie, str. 16 př. 1.2	učitel a 1 žák
<b>BDig5b</b> Konstrukce trojúhelníku b)	18. – 24. minuta	opakování	e-učebnice Fraus, Matematika 7 – Geometrie, str. 16 př. 1.2	učitel a 1 žák

<b>BDig5c</b> Konstrukce trojúhelníku c)	24. – 30. minuta	opakování	e-učebnice Fraus, Matematika 7 – Geometrie, str. 16 př. 1.2	učitel a 1 žák
<b>BDig5d</b> Konstrukce trojúhelníku sss	31. – 44. minuta	opakování	e-učebnice Fraus, Matematika 7 – Geometrie, str. 16 př. 1.3	učitel a 1 žák

TABULKA 37

<b>BDig5, 7. ročník Matematika</b>					
<b>Netbooky</b>					
<b>učitel Y</b>	<b>Doba</b>	<b>Účel</b>	<b>Materiál</b>	<b>Způsob</b>	<b>Zápis</b>
<b>BDig5a</b> Konstrukce trojúhelníku a)	4. – 18. minuta	zadání úlohy	e-učebnice Fraus, Matematika 7 – Geometrie, str. 16 př. 1.2	žáci čtou zadání úlohy, rýsují do školních sešitů	ne
<b>BDig5b</b> Konstrukce trojúhelníku b)	18. – 24. minuta	zadání úlohy	e-učebnice Fraus, Matematika 7 – Geometrie, str. 16 př. 1.2	žáci čtou zadání úlohy, rýsují do školních sešitů	ne
<b>BDig5c</b> Konstrukce trojúhelníku c)	24. – 30. minuta	zadání úlohy	e-učebnice Fraus, Matematika 7 – Geometrie, str. 16 př. 1.2	žáci čtou zadání úlohy, rýsují do školních sešitů	ne
<b>BDig5d</b> Konstrukce trojúhelníku sss	31. – 44. minuta	zadání úlohy	e-učebnice Fraus, Matematika 7 – Geometrie, str. 16 př. 1.3	žáci čtou zadání úlohy, rýsují do školních sešitů	ne

TABULKA 38

<b>BDig5, 6. ročník Matematika</b>	<b>Sešit</b>	<b>Tištěné učebnice</b>	<b>Pracovní sešit</b>	<b>Hlasovací zařízení</b>	<b>Techn. probl.</b>
<b>učitel Y</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>doba</b>
<b>BDig5a</b> Konstrukce trojúhelníku a)	ano	ano (ti, kteří nemají NTB)	ne	ne	ne
<b>BDig5b</b> Konstrukce trojúhelníku b)	ano	ano (ti, kteří nemají NTB)	ne	ne	ne
<b>BDig5c</b> Konstrukce trojúhelníku c)	ano	ano (ti, kteří nemají NTB)	ne	ne	ne
<b>BDig5d</b> Konstrukce trojúhelníku sss	ano	ano (ti, kteří nemají NTB)	ne	ne	ne

*BNed6, UČITEL Y, 7. ROČNÍK NEDIGITÁLNÍ TŘÍDA, 26. 11. 2010 – PARALELNÍ HODINA K HODINĚ BDIG5*

TABULKA 39

<b>BNed6, 6. ročník Matematika</b>	<b>Interaktivní tabule</b>				<b>Sešit</b>	<b>Pracovní sešit</b>	<b>Techn. probl.</b>
<b>učitel Y</b>	<b>Doba</b>	<b>Účel</b>	<b>Materiál</b>	<b>Kdo</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>doba</b>
<b>BNed6a</b> Konstrukce trojúhelníku a	4. – 24. minuta	opakování	e-učebnice Fraus, Matematika 7 – Geometrie, str. 16 př. 1.2	učitel i žáci	ano	ne	ne
<b>BNed6b</b> Konstrukce trojúhelníku b	25. – 34. minuta	opakování	e-učebnice Fraus, Matematika 7 – Geometrie, str. 16 př. 1.2	učitel i žáci	ano	ne	ne
<b>BNed6c</b> Konstrukce trojúhelníku c	35. – 45. minuta	opakování	e-učebnice Fraus, Matematika 7 – Geometrie, str. 16 př. 1.2	učitel i žáci	ano	ne	ne

*BDig7, UČITEL Y, 7. ROČNÍK DIGITÁLNÍ TŘÍDA, 20. 12. 2010*

TABULKA 40

<b>BDig7, 7. ročník Matematika</b>	<b>Interaktivní tabule</b>			
<b>učitel Y</b>	<b>Doba</b>	<b>Účel</b>	<b>Materiál</b>	<b>Kdo</b>
<b>BDig7b</b> Střed trojúhelníku	13. – 32. minuta	úvodní úloha k nové látce – kružnice opsaná	e-učebnice Fraus, Matematika 7 – Geometrie, str. 33 př. 2.17	učitel i žáci (1 žák 18. minuta)
<b>BDig6c</b> Kružnice opsaná	40. – 45. minuta	nová látka – kružnice opsaná	e-učebnice Fraus, Matematika 7 – Geometrie, str. 33, př. 2.19	učitel i žáci (2 žáci)

TABULKA 41

<b>BDig7, 7. ročník Matematika</b>	<b>Netbooky</b>				
<b>učitel Y</b>	<b>Doba</b>	<b>Účel</b>	<b>Materiál</b>	<b>Způsob</b>	<b>Zápis</b>
<b>BDig7a</b> Domácí úkol	1. – 3. minuta	opakování – kontrola domácího úkolu	Geogebra	žáci se přihlašují k učiteli a posílají mu domácí úkol v Geogebře	ne

<b>BDig7b</b> Střed trojúhelníku	13. – 32. minuta	náhrada tištěné učebnice – střed trojúhelníku	e-učebnice Fraus, Matematika 7 – Geometrie, str. 33 př. 2.17	žáci čtou zadání, náhrada tištěné učebnice	ne
<b>BDig7c</b> Kružnice opsaná	40. – 45. minuta	náhrada tištěné učebnice – kružnice opsaná	e-učebnice Fraus, Matematika 7 – Geometrie, str. 33, př. 2.19	žáci čtou zadání, náhrada tištěné učebnice	ne

TABULKA 42

<b>BDig7, 7. ročník Matematika</b>	<b>Sešit</b>	<b>Tištěné učebnice</b>	<b>Pracovní sešit</b>	<b>Hlasovací zařízení</b>	<b>Techn. probl.</b>
<b>učitel Y</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>doba</b>
<b>BDig7b</b> Střed trojúhelníku	ano	ne	ne	ne	ne
<b>BDig7c</b> Kružnice opsaná	ano	ne	ne	ne	ne

*BNed8, UČITEL Y, 7. ROČNÍK NEDIGITÁLNÍ TRÍDA, 20. 12. 20102010 –  
PARALELNÍ HODINA K HODINĚ BDIG7*

TABULKA 43

<b>BNed8 7. ročník Matematika</b>	<b>Interaktivní tabule</b>				<b>Sešit</b>	<b>Pracovní sešit</b>	<b>Techn. probl.</b>
<b>učitel Y</b>	<b>Doba</b>	<b>Účel</b>	<b>Materiál</b>	<b>Kdo</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>doba</b>
<b>BNed8a</b> Střed trojúhelníku	11. – 20. minuta	úvodní úloha k nové látce	e-učebnice Fraus, Matematika 7 – Geometrie, str. 33 př. 2.17	učitel	ano	ne	2 minuty, učitel vypíná IWB

*CDig1, UČITELKA Z, 6. ROČNÍK DIGITÁLNÍ TRÍDA, 11. 6. 2010*

TABULKA 44

<b>CDig1, 6. ročník Matematika</b>	<b>Interaktivní tabule</b>			
<b>učitel Z</b>	<b>Doba</b>	<b>Účel</b>	<b>Materiál</b>	<b>Kdo</b>
<b>CDig1a</b> Stěnová úhlopříčka	7. – 9. minuta	nová látka – zápis definice stěnové úhlopříčky	vlastní prezentace – SMART notebook	učitel
<b>CDig1b</b> Počet stěnových úhlopříček	9. – 11. minuta	nová látka – počet stěnových úhlopříček v krychli	vlastní prezentace – SMART notebook	učitel



<b>CDig1c</b> Rýsování krychle a stěnových úhlopříček	12. – 23. minuta	nová látka – rýsování krychle a stěnových úhlopříček	e-učebnice Fraus, Matematika 6 – Geometrie, str. 64, př. 3.7	učitel
<b>CDig1d</b> Stěnová úhlopříčka v kvádru	23. – 30. minuta	nová látka – stěnové úhlopříčky v kvádru	e-učebnice Fraus, Matematika 6 – Geometrie, str. 65	učitel
<b>CDig1e</b> Tělesová úhlopříčka	30. – 34. minuta	nová látka – tělesová úhlopříčka	vlastní prezentace – SMART notebook	učitel
<b>CDig1f</b> Dělení beze zbytku	40. – 45. minuta	opakování – dělení beze zbytku	internet – applet	učitel

TABULKA 45

<b>CDig1, 6. ročník Matematika</b>	<b>Netbooky</b>				
<b>učitel Z</b>	<b>Doba</b>	<b>Účel</b>	<b>Materiál</b>	<b>Způsob</b>	<b>zápis</b>
<b>CDig1c</b> Rýsování krychle a stěnových úhlopříček	12. – 23. minuta	nová látka – rýsování krychle a stěnových úhlopříček	e-učebnice Fraus, Matematika 6 – Geometrie, str. 64, př. 3.7	čtení zadání – náhrada tištěné učebnice	ne
<b>CDig1d</b> Stěnová úhlopříčka v kvádru	23. – 30. minuta	nová látka – stěnová úhlopříčka v kvádru	e-učebnice Fraus, Matematika 6 – Geometrie, str. 65	čtení zadání – náhrada tištěné učebnice	ne
<b>CDig1f</b> Dělení beze zbytku	40. – 45. minuta	opakování – dělení beze zbytku	internet – applet	procvičování série zadaných úloh	ne

TABULKA 46

<b>CDig1, 6. ročník Matematika</b>	<b>Sešit</b>	<b>Tištěné učebnice</b>	<b>Pracovní sešit</b>	<b>Hlasovací zařízení</b>	<b>Techn. probl.</b>
<b>učitel Z</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>doba</b>
<b>CDig1a</b> Stěnová úhlopříčka	ano	ne	ne	ne	ne
<b>CDig1b</b> Počet stěnových úhlopříček	ano	ne	ne	ne	ne
<b>CDig1c</b> Rýsování krychle a stěnových úhlopříček	ano	ne	ne	ne	ne
<b>CDig1d</b> Stěnová úhlopříčka v kvádru	ano	ne	ne	ne	ne
<b>CDig1e</b> Tělesová úhlopříčka	ano	ne	ne	ne	ne

*CNED3, UČITELKA Z, 7. ROČNÍK NEDIGITÁLNÍ TŘÍDA, 18. 11. 2010*

TABULKA 47

<b>CNed3, 6. ročník Matematika</b>	<b>Interaktivní tabule</b>			
<b>učitel Z</b>	<b>Doba</b>	<b>Účel</b>	<b>Materiál</b>	<b>Kdo</b>
<b>CNed3a</b> Konstrukce trojúhelníku podle věty sss	2. – 8. minuta	procvičování – konstrukce trojúhelníků, sss	vlastní prezentace – SMART notebook	učitel
<b>CNed3b</b> Konstrukce trojúhelníku podle věty sus	10. – 20. minuta	procvičování – konstrukce trojúhelníků, sus	vlastní prezentace – SMART notebook	učitel
<b>CNed1c</b> Konstrukce trojúhelníku podle věty usu	22. – 30. minuta	nová látka – rýsování krychle a stěnových úhlopříček	vlastní prezentace – SMART notebook	učitel
<b>CNed3d</b> Konstrukce trojúhelníků – test	32. – 40. minuta	nová látka – stěnové úhlopříčky v kvádru	vlastní prezentace – SMART notebook	učitel

*CDIG4, UČITELKA Z, 6. ROČNÍK DIGITÁLNÍ TŘÍDA, 18. 11. 2010 – PARALELNÍ HODINA K HODINĚ CNED4*

TABULKA 48

<b>CDig4, 6. ročník Matematika</b>	<b>Interaktivní tabule</b>			
<b>učitel Z</b>	<b>Doba</b>	<b>Účel</b>	<b>Materiál</b>	<b>Kdo</b>
<b>CDig4a</b> Konstrukce trojúhelníku podle věty sss	3. – 11. minuta	opakování – konstrukce trojúhelníků, sss	vlastní prezentace – SMART notebook	učitel
<b>CDig4b</b> Konstrukce trojúhelníku podle věty sus	11. – 20. minuta	opakování – konstrukce trojúhelníků, sus	vlastní prezentace – SMART notebook	učitel
<b>CDig4c</b> Konstrukce trojúhelníku podle věty usu	21. – 28. minuta	opakování – rýsování krychle a stěnových úhlopříček	vlastní prezentace – SMART notebook	učitel
<b>CDig4d</b> Konstrukce trojúhelníků – test	30. – 45. minuta	opakování – stěnové úhlopříčky v kvádru	vlastní prezentace – SMART notebook	učitel

TABULKA 49

<b>CDig4, 6. ročník Matematika</b>	<b>Netbooky</b>				
<b>učitel Z</b>	<b>Doba</b>	<b>Účel</b>	<b>Materiál</b>	<b>Způsob</b>	<b>Zápis</b>
<b>CDig4d</b> Konstrukce trojúhelníků – test	39. – 45. minuta	test – konstrukce trojúhelníků sss, sus, usu	vlastní prezentace – SMART notebook	žáci odpovídají na otázky testu	ne

TABULKA 50

<b>CDig4, 6. ročník Matematika</b>	<b>Sešit</b>	<b>Tištěné učebnice</b>	<b>Pracovní sešit</b>	<b>Hlasovací zařízení</b>	<b>Techn. probl. doba</b>
<b>učitel Z</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>
<b>CDig4a</b> Konstrukce trojúhelníku podle věty sss	ano	ne	ne	ne	ne
<b>CDig4b</b> Konstrukce trojúhelníku podle věty sus	ano	ne	ne	ne	ne
<b>CDig4c</b> Konstrukce trojúhelníku podle věty usu	ano	ne	ne	ne	ne
<b>CDig4d</b> Konstrukce trojúhelníků – test	ano	ne	ne	ne	ano (9 minut) – problémy s přihlášením NTB k učiteli a otevřením prezentací se zadáním testu

*CDIG5, UČITEL Z, 7. ROČNÍK DIGITÁLNÍ TŘÍDA, 26. 5. 2010*

TABULKA 51

<b>CDig5, 7. ročník Matematika</b>	<b>Interaktivní tabule</b>			
<b>učitel Z</b>	<b>Doba</b>	<b>Účel</b>	<b>Materiál</b>	<b>Kdo</b>
<b>CDig5a</b> Povrch kváдру s trojúhelníkovou podstavou	1. – 12. minuta	procvičování výpočtu povrchu kváдру	žák píše v programu SMART notebook, využívá kalkulačku	žák
<b>CDig5b</b> Povrch kváдру s kosodélníkovou podstavou	22. – 25. minuta	procvičování – kontrola výpočtu povrchu kváдру	vlastní prezentace – SMART notebook	učitel
<b>CDig5c</b> Připojování NTB k počítači učitele	25. – 43. minuta	zobrazení ploch NTB žáků na IWB		učitel

<b>CDig5d</b> Posílání zadání testu žákům do NTB	27. – 30. minuta	opakování – posílání zadání testu žákům do NTB	vlastní prezentace – SMART notebook	učitel
--	------------------	--	-------------------------------------	--------

TABULKA 52

<b>CDig5, 7. ročník Matematika</b>	<b>Netbooky</b>				
<b>učitel Z</b>	<b>Doba</b>	<b>Účel</b>	<b>Materiál</b>	<b>Způsob</b>	<b>Zápis</b>
<b>CDig5e</b> Test	30. – 40. minuta	opakování	SMART Notebook	zápis odpovědí	

TABULKA 53

<b>CDig5, 7. ročník Matematika</b>	<b>Sešit</b>	<b>Tištěné učebnice</b>	<b>Pracovní sešit</b>	<b>Hlasovací zařízení</b>	<b>Techn. probl. doba</b>
<b>učitel Z</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	<b>ano/ne</b>	
<b>CDig5a</b> Povrch kvádru s trojúhelníkovou podstavou	ano	ne	ne	ne	ne
<b>CDig5b</b> Povrch kvádru s kosodélníkovou podstavou	ano	ne	ne	ne	ne

**PŘÍLOHA 6 – Deník hodin matematiky projektu Vzdělání 21 – vysvětlení sloupců**

A	odhad doby v minutách, kdy se v hodině používala interaktivní tabule (nepočítá se, pokud byla použita jen jako náhrada pro psaní na normální tabuli)
B	účel použití interaktivní tabule: 1 - nová látka, 2 - opakování, 3 - procvičování nové látky, 4 - mezipředmětový vztah, 5 - test pro žáky
C	jaký materiál byl použit pro interaktivní tabuli: 1 - vlastní (včetně převzatého z internetu apod.), 2 - e-učebnice Fraus daného předmětu, 3 - e-čebnice Fraus jiného předmětu, 4 - využíval se internet
D	kdo interaktivní tabuli používal: 1 - jen učitel, 2 - učitel i žáci
E	odhad doby v minutách, kdy se v hodině používaly netbooky
F	účel použití netbooků: 1 - nová látka, 2 - opakování, 3 - procvičování nové látky, 4 - mezipředmětový vztah, 5 - test pro žáky, 6 - zadán domácí úkol, který se bude vypracovávat na netbooku
G	jaký materiál se používal: 1 - učitelův (včetně převzatého z internetu apod.), 2 - e-učebnice Fraus daného předmětu, 3 - e-čebnice Fraus jiného předmětu, 4 - využíval se internet
H	jak se netbooky používaly: 1 - individuální práce na úloze/úlohách se společnou kontrolou, 2 - individuální práce se samokontrolou, 3 - čtení textu, 4 - práce ve dvojicích nebo skupinách, 5 - internet (applety, práce s informacemi na internetu apod.)
I	1 nebo 0, podle toho, zda se netbooky využívaly i pro zápis (žáci prováděli do netbooky zápis z hodiny)
J	1 nebo 0, podle toho, zda žáci psali do sešitu
K	1 nebo 0, podle toho, zda žáci používali tištěné učebnice nebo jiný tištěný materiál
L	1 nebo 0, podle toho, zda žáci psali do pracovního sešitu, 2 pokud dostali úkol, který měli zpracovat do pracovního sešitu
M	1 nebo 0, podle toho, zda se využilo (nechte prázdné, pokud škola hlasovací zařízení nevlastní)
N	odhad počtu minut, po které se v hodině řešily technické problémy s netbooky nebo interaktivní tabulí
O	zapište libovolné další poznámky k hodině, které vám připadají důležité. Mimo jiné můžete napsat, pokud se celou hodinu psal test, nebo byla hodina z nějakého důvodu zkrácena, pokud se něco mimořádně povedlo apod.

## PŘÍLOHA 7 – Vyplněný deník hodin matematiky Vzdělání 21 – digitální třída

	Interaktivní tabule				Netbooky					Sešit ano/ne	Tištěné učebnice ano/ne	Pracov ní sešit ano/ne	Hlasovací zařízení ano/ne	Techn. probl. doba	Poznámky
	doba	účel	materiál	kdo	doba	účel	materiál	způsob	s						
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1.11.2010	15	1,2,3	1	2	10	1,2	1,2	1,2,3	0	1	*	1			Ve třídě po celé sledované období nefunguje wifi síť nutná pro přenos souborů a připojení žáků k internetu. Přizvaný technik též dosud problém nevyřešil.
2.11.2010	10	2,3	1,2	2					0	1	0	1			* Vždy dle požadavku žáka.
4.11.2010	0								0	1	0	1			
5.11.2010	10	5	1	2					0	0	0	1			
8.11.2010	30	1,2,3	1,2	2					0	1	0	1			
9.11.2010	0				15	1,5	1	1	0	1	0	0		5	
11.11.2010	15	1,2	1,2	2	10	1	2	3	0	1	0	0			
12.11.2010	20	1,2,3	1	2					0	1	0	0			
15.11.2010	15	2	1	2	10	2	2	3	0	1	0	1			
16.11.2010	10	5	1	2	15	1,2	1,2	2,3	0	0	0	1		5	
18.11.2010	0								0	1	0	1			
19.11.2010	0									1	0	1			
22.11.2010	0								0	1	0	1			
23.11.2010	20	2,3	1,2	2	5	6	1		0	1	0	1		5	
25.11.2010	15	2	2						0	0	0	1			
26.11.2010	30	1,2,3	1						0	1	0	1			
29.11.2010	10	2	1	2	10	1,2	1,2	1,2,3	0	1	0	1		5	
30.11.2010	10	1	1,2						0	1	0	0			
2.12.2010	15	2	2	1	10	2,6	2	3	0	1	0	1			
3.12.2010	0								0	0	0	0			
6.12.2010	20	1,2	1,2	2					0	1	0	1			
7.12.2010	15	2,3	2	2	15	1,5	1	1	0	1	0	1			
9.12.2010	10	1	1	1	15	2,3	1,2	1,2	0	1	0	1		5	
10.12.2010	0								0	0	0	0			
13.12.2010	20	1,2	2	2					0	1	0	0			
14.12.2010	10	3	1	2	15	1,5	1	1	0	1	0	1		5	
16.12.2010	30	1,2,3	1,2	2	5	6	1		0	0	0	1			
17.12.2010	15	3	2	2	10	1	2	3	0	1	0	0			

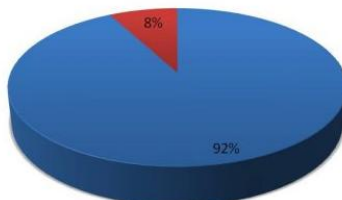
**PŘÍLOHA 8 – Vyplněný deník hodin matematiky Vzdelání 21 – nedigitální třída**

	Interaktivní tabule				Pracovní sešit	Hlasovací zařízení	Techn. problémy	Poznámky
	doba	účel	materiál	kdo	ano/ne	ano/ne	doba	
	A	B	C	D	L	M	N	
1.11.2010	15	1,2,3	1	2	0			
2.11.2010	10	2,3	1,2	2	0			
3.11.2010	10	1,2	1	2	0			
5.11.2010	10	5	1	2	0			
8.11.2010	30	1,2,3	1,2	2	0			
9.11.2010	0				0			
10.11.2010	15	1,2	1,2	2	0			
12.11.2010	20	1,2,3	1	2	0		5	
15.11.2010	15	2	1	2	0			
16.11.2010	10	5	1	2	0			
19.11.2010	0				0			
22.11.2010	0				0			
23.11.2010	20	2,3	1,2	2	0			
24.11.2010	15	2	2		0			
26.11.2010	30	1,2,3	1		0			
29.11.2010	10	2	1	2	0			
30.11.2010	10	1	1,2		0			
1.12.2010	15	2	2	1	0			
3.12.2010	0				0			
6.12.2010	20	1,2	1,2	2	0			
7.12.2010	15	2,3	2	2	0			
8.12.2010	10	1	1	1	0			
10.12.2010	0				0			
13.12.2010	20	1,2	2	2	0			
14.12.2010	10	3	1	2	0			
15.12.2010	30	1,2,3	1,2	2	0		5	
17.12.2010	15	3	2	2	0			

**PŘÍLOHA 9 – Výsledky průzkumu mezi žáky a rodiči pilotních škol 2010/11 –  
převzato z <http://www.vzdelani21.cz/hodnoceni-projektu/>**

**Domníváte se, že vaše dítě výuka ve škole nyní  
více baví?**

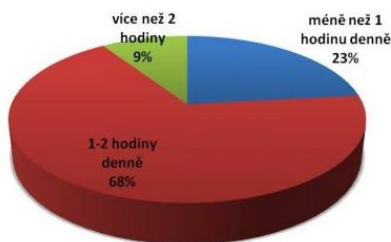
■ ano, je to zábavnější forma výuky ■ připadá mi to stejně jako předtím



výuka baví

OBRÁZEK 49

**Kolik času tráví vaše dítě denně prací nebo  
zábavou s notebookem?**

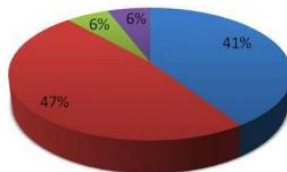


čas dětí

OBRÁZEK 50

**Máte dojem, že se změnil přístup vašeho dítěte  
k přípravě do školy?**

■ příprava do školy je pro něj více motivující - má zábavnější pomůcky  
■ tráví přípravou zhruba stejně času jako předtím  
■ má zájem se mnou více probírat úkoly  
■ přípravě se věnuje méně než předtím



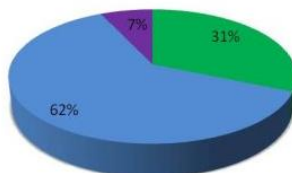
Příprava do školy

OBRÁZEK 51



### Sdílí s vámi nyní vaše dítě více informací o školní výuce a práci s novými pomůckami?

- mám více informací o školní výuce
- dostávám od svého dítěte stejné množství informací jako dříve
- informace o výuce mám spíše od učitelů

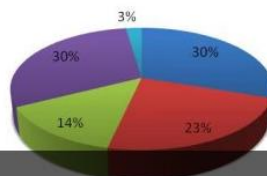


spolupráce s rodiči

OBRÁZEK 52

### Zaznamenali jste zlepšení/zhoršení školních výsledků vašeho dítěte v tomto školním roce?

- prospěch se zlepšil, mohlo by to souviset s větší motivací k výuce díky netbooku a interaktivní učebnici
- prospěch se výrazně nezměnil
- prospěch se zlepšil, ale nesouvisí to s výukou s netbookem
- prospěch se zhoršil, ale nesouvisí to s výukou s netbookem
- prospěch se zhoršil, mohlo by to být kvůli náročnější práci s notebookem

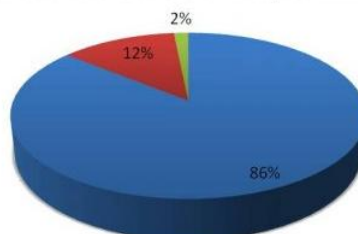


zlepšení výsledků

OBRÁZEK 53

### Jak vaše dítě zvládá práci s novými pomůckami? (i-učebnice, i-tabule, notebook)

- zvládá a baví ho to
- celkem dobře
- zvládá, ale nebaví ho to



práce s netbookem

OBRÁZEK 54

## **PŘÍLOHA 10 – Výběr internetových adres, na které odkazuje interaktivní učebnice**

BINTEROVÁ, Helena, Eduard FUCHS a Pavel TLUSTÝ. *Matematika 7 Aritmetika:*

*Učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia.* 1. vydání. Plzeň: Fraus, 2008. ISBN 978-80-7238-679-6.

<http://www.rvccr.cz/>

<http://www.atlasceska.cz/praha/vltava/>

<http://slovník.seznam.cz/>

[http://slovník-cizich-slov.abz.cz/web.php/hledat?typ\\_hledani=prefix&cizi\\_slovo=speleolog](http://slovník-cizich-slov.abz.cz/web.php/hledat?typ_hledani=prefix&cizi_slovo=speleolog)

<http://www.vypocet.cz/bmi>

[http://exp-studies.tor.ec.gc.ca/e/ozone/Curr\\_allmap.htm](http://exp-studies.tor.ec.gc.ca/e/ozone/Curr_allmap.htm)

<http://slunecnihodiny.wz.cz/>

<http://slovník-cizich-slov.abz.cz/>

<http://www.fiftyfifty.cz/Lichorerisnice-zazracny-zabijak-bakterii-6623185.php>

<http://ekonomika.idnes.cz/ekonomika.aspx?klic=175012>

<http://www.maplandia.cz/ceska-republika/>

<http://www.typo.cz/databaze/pravidla-a-nazvoslovi/standardni-velikosti-papiru-iso/>

<http://www.kurzy.cz/kurzy-men/>

<http://www.kava.cz/index2.php?kam=mapa>

<http://www.caffe.cz/info/zemepis-kavy>

<http://maps.google.cz/>

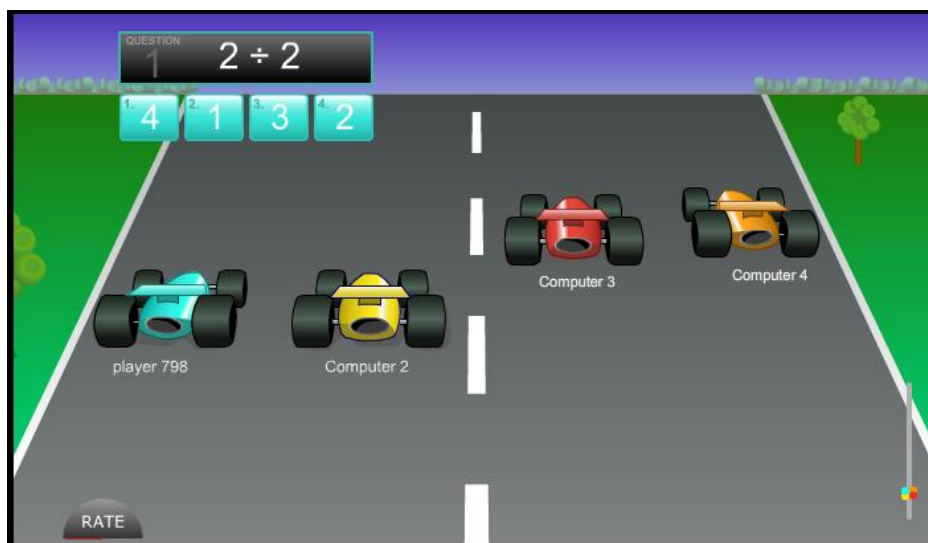
<http://www.kytara.cz/akordy/>

<http://www.burjkhalifa.ae/>

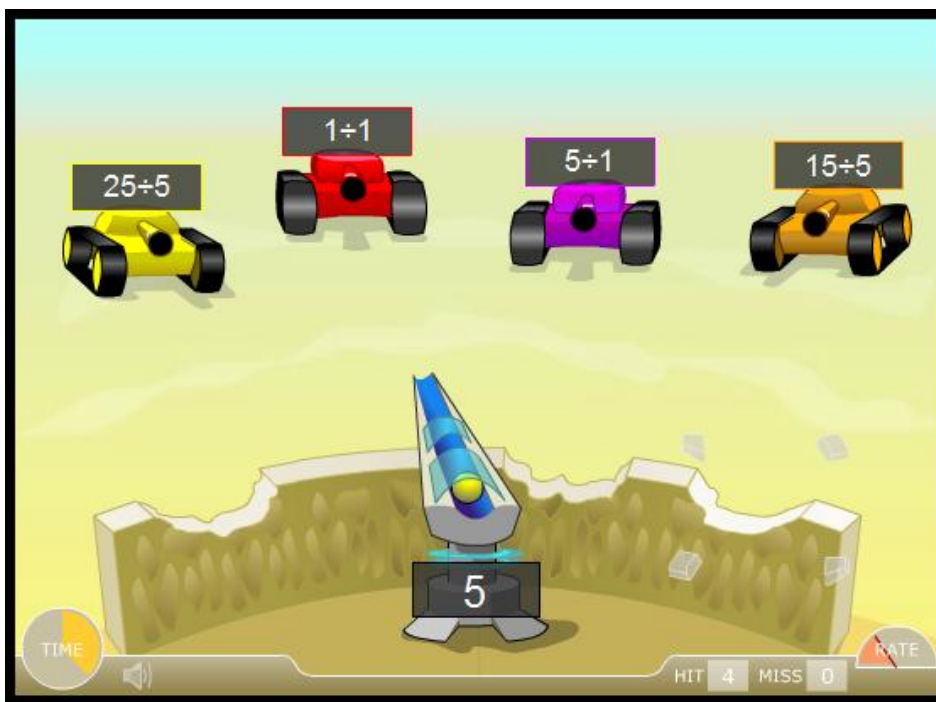
<http://www.narodniparky.kvalitne.cz/>

<http://www.pf.jcu.cz/cabri/temata/SIRKY/>

**PŘÍLOHA 11 – Příklady appletů využitelných v hodinách matematiky nebo domácí přípravu žáků.**



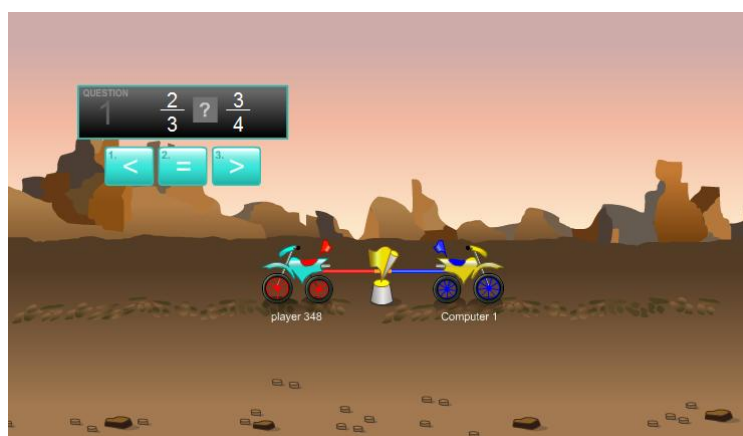
OBRÁZEK 55<sup>35</sup> – ZÁVODY AUT PODLE RYCHLOSTI DĚLENÍ



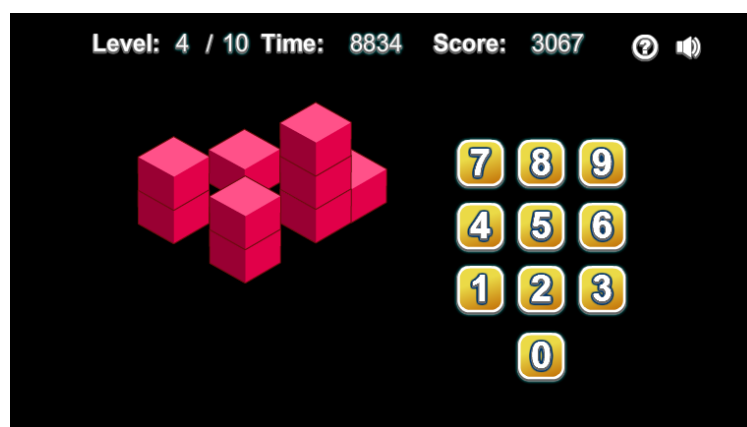
OBRÁZEK 56<sup>36</sup> – DEMOLICE, PROCVIČOVÁNÍ DĚLENÍ

<sup>35</sup> [http://mathplayground.com/ASB\\_DragRaceDivision.html](http://mathplayground.com/ASB_DragRaceDivision.html)

<sup>36</sup> [http://www.mathplayground.com/ASB\\_DemolitionDivision.html](http://www.mathplayground.com/ASB_DemolitionDivision.html)



OBRÁZEK 57<sup>37</sup> – POROVNÁVÁNÍ ZLOMKŮ



OBRÁZEK 58<sup>38</sup> – POČÍTÁNÍ KRYCHLÍ



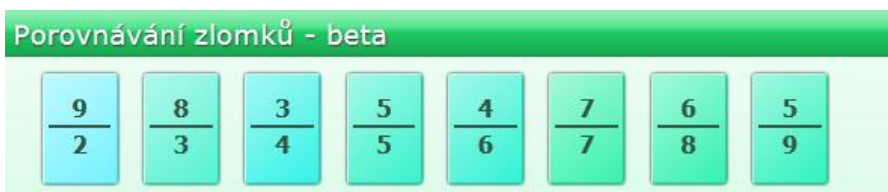
OBRÁZEK 59<sup>39</sup> – POROVNÁVÁNÍ ČÍSEL OD NEJMENŠÍHO PO NEJVĚTŠÍ

<sup>37</sup> [http://www.mathplayground.com/ASB\\_TugTeamFractions.html](http://www.mathplayground.com/ASB_TugTeamFractions.html)

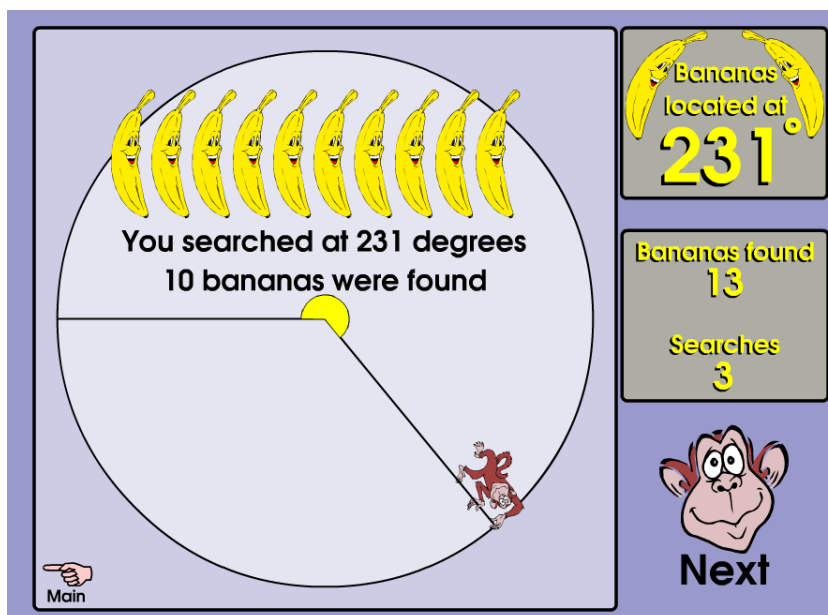
<sup>38</sup> [http://www.mathplayground.com/cube\\_perspective.html](http://www.mathplayground.com/cube_perspective.html)



OBRÁZEK 60<sup>40</sup> – OSOVĚ SOUMĚRNÉ DOPRAVNÍ ZNAČKY



OBRÁZEK 61<sup>41</sup> – POROVNÁVÁNÍ ZLOMKŮ – PŘETAŽENÍM



OBRÁZEK 62<sup>42</sup> – OPIČKA HLEDÁ BANÁNY – ODHAD VELIKOSTI ÚHLU

<sup>39</sup> <http://www.mathplayground.com/numberballs.html>

<sup>40</sup> <http://matematika.hrou.cz/osova-soumernost.php>

<sup>41</sup> <http://matematika.hrou.cz/porovnavani-zlomku.php>

<sup>42</sup> <http://www.oswego.org/ocsd-web/games/banahunt/bhunt.html>