

Univerzita Hradec Králové  
Pedagogická fakulta  
Katedra kybernetiky

## **Interaktivní tabule a její využití ve výuce matematiky**

### **Diplomová práce**

**Autor:** Kamila Paříková

**Studijní program:** N7503 Učitelství pro základní školy

**Studijní obor:** Učitelství pro 2. stupeň ZŠ - informatika  
Učitelství pro 2. stupeň ZŠ - matematika

**Vedoucí práce:** Mgr. Václav Maněna Ph.D.

## Zadání diplomové práce

**Autor:** Kamila Paříková

**Studium:** P16P0859

**Studijní program:** N7503 Učitelství pro základní školy

**Studijní obor:** Učitelství pro 2. stupeň ZŠ - informatika, Učitelství pro 2. stupeň ZŠ - matematika

**Název diplomové práce:** **Interaktivní tabule a její využití ve výuce matematiky**

Název diplomové práce Interactive whiteboard and its use in teaching mathematics

AJ:

### **Cíl, metody, literatura, předpoklady:**

BANNISTEROVÁ, Diana a kolektiv. Jak nejlépe využít interaktivní tabuli. Dům zahraničních služeb, 2010. 38. s. ISBN 978-80-87335-15-4 HAUSNER, Milan. Výukové objekty a interaktivní vyučování. Liberec: Venkovský prostor, c2007. ISBN 978-80-903897-0-0. SZOTKOWSKI, René. Od běžné školní tabule k tabuli interaktivní: z pohledu učitele základní a střední školy. Brno: Paido, 2013. ISBN 978-80-7315-247-5. ZOUNEK, Jiří a Klára ŠEĎOVÁ. Učitelé a technologie: mezi tradičním a moderním pojetím. Brno: Paido, 2009. ISBN 978-80-7315-187-4. ZOUNEK, Jiří. ICT v životě základních škol. Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-858-1.

### **Anotace:**

Diplomová práce se bude zabývat interaktivními tabulemi z hlediska technického i metodického. Seznámí nás také s příslušenstvím pro interaktivní tabule a se softwary, které můžeme při práci s touto technikou využít. Dále bude zkoumat různé typy interaktivních tabulí. Seznámí uživatele s možnými klady i zápory. Součástí praktické části budou náměty na využití interaktivní tabule v hodinách matematiky.

**Garantující pracoviště:** Katedra informatiky,  
Přírodovědecká fakulta

**Vedoucí práce:** Mgr. Václav Maněna, Ph.D.

**Oponent:** PhDr. Michal Musílek, Ph.D.

**Datum zadání závěrečné práce:** 7.10.2016

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a že jsem v seznamu použité literatury uvedla všechny prameny, z kterých jsem vycházela.

V Hradci Králové dne 13. 7. 2018

Kamila Paříková

## **Poděkování**

Tímto bych chtěla poděkovat především Mgr. Václavu Maněnovi Ph.D., který mi v průběhu mé diplomové práce věnoval svůj čas a potřebné rady k úspěšnému ukončení práce. Dále pak panu řediteli Mgr. Zdeňku Dvořákovi, který byl ke mně velmi vstřícný a zpřístupnil mi technické vybavení na Základní škole v Polné.

## **Anotace**

PAŘÍKOVÁ, K. *Interaktivní tabule a její využití ve výuce matematiky*. Hradec Králové, 2018. Diplomová práce na Pedagogické fakultě Univerzity Hradec Králové. Vedoucí diplomové práce Mgr. Václav Maněna, Ph.D. 65 s.

Diplomová práce se bude zabývat interaktivními tabulemi z hlediska technického i metodického. Seznámí nás také s příslušenstvím pro interaktivní tabule a se softwary, které můžeme při práci s touto technikou využít. Dále bude zkoumat různé typy interaktivních tabulí. Seznámí uživatele s možnými klady i zápory. Součástí praktické části budou náměty na využití interaktivní tabule v hodinách matematiky.

**Klíčová slova:** interaktivní tabule, ActivInspire, SmartNotebook, datový projektor, komponenty, druhy interaktivních tabulí, softwary pro výuku matematiky, webové aplikace, webové stránky, interaktivní učebnice, pedagogické dokumenty, autorský zákon, fáze hodiny

## **Annotation**

PAŘÍKOVÁ, K. *Interactive whiteboard and its use in the math education*. Hradec Králové, 2018. Diploma thesis at the faculty of the University of Hradec Králové. The supervisor of the thesis: Mgr. Václav Maněna, Ph.D. 65 p.

This diploma paper is focused on interactive whiteboards from the technical and methodical point of view. It is also concerned with the accessories for interactive whiteboards as well as the software that can be used while working with this equipment. Furthermore, different types of interactive whiteboards will be examined. Possible advantages and disadvantages of this tech will also be presented. The practical part will largely consist of ideas on using the interactive whiteboard in math lessons.

**Key words:** interactive whiteboards, ActivInspire, SmartNotebook, projector, components, types of interactive whiteboards, software for math education, web apps, web pages, interactive schoolbooks, pedagogical documents, author's law, phases of the lesson

# Obsah

1 Úvod .....	9
2 Specifika interaktivní tabule .....	11
2.1 Komponenty interaktivní tabule .....	11
2.1.1 Interaktivní tabule .....	12
2.1.2 Datový projektor .....	12
2.1.3 Počítač se softwarem .....	14
2.2 Rozšiřující komponenty .....	16
3 Druhy interaktivních tabulí .....	20
3.1 SMART Board .....	20
3.2 ActivBoard .....	20
3.3 Porovnání .....	21
4 Software na základní škole .....	22
4.1 Softwary pro výuku matematiky .....	22
4.1.1 Komplexní webové stránky .....	23
4.1.2 Matematické aplety a skripty .....	24
4.1.3 Matematické programy (demoverze, shareware a freeware) a webové aplikace .....	25
4.1.4 Matematické encyklopedie .....	26
4.1.5 Matematické tabulky .....	28
4.1.6 Matematické knihovny .....	28
4.1.7 Matematická muzea .....	28
4.1.8 Matematické hry a soutěže .....	28
4.2 Komerční softwary .....	30
5 Webové aplikace a webové stránky .....	30
6 Interaktivní učebnice .....	32
6.1 Nakladatelství Fraus .....	32
6.2 Nakladatelství Nová Škola .....	33
6.3 Nakladatelství Prodos .....	33
6.4 Nakladatelství Alter .....	33
6.5 Nakladatelství Tobiáš .....	33
6.6 Interaktivní matematika CONTI .....	34
7 Organizace učiva v pedagogických dokumentech .....	34
7.1 Bílá kniha .....	34
7.2 Rámcový vzdělávací program .....	34

7.3 Školní vzdělávací program.....	36
7.4 Učební plán .....	36
7.5 Učební osnovy.....	37
7.6 Standardy základního vzdělávání .....	37
7.7 Tematický učební plán a Individuální vzdělávací plán.....	38
8 Využití IT v jednotlivých fázích vyučovací hodiny.....	38
9 Autorský zákon.....	39
10 Aplikace interaktivní tabule do výuky matematiky na 2. stupni základní školy .....	40
10.1 Interaktivní výuka.....	40
10.2 Výhody použití interaktivní tabule.....	41
10.3 Nevýhody použití interaktivní tabule.....	42
10.4 Chyby při práci s interaktivní tabulí.....	42
10.5 Program SMART Notebook.....	43
10.6 Program ActivInspire.....	47
10.7 Vlastní obrazový materiál a jeho vložení do knihovny médií ActivInspire .....	48
10.8 Tvorba příprav a jejich využití ve výuce .....	49
10.8.1 Metodické pokyny k přípravě: Dělitelnost.....	49
10.8.2 Metodické pokyny k přípravě: Dvojice úhlů.....	52
10.8.3 Metodické pokyny k přípravě: Středová souměrnost-čtvercová síť... .....	53
10.8.4 Metodické pokyny k přípravě: Osová souměrnost ve čtvercové síti... .....	56
11 Závěr.....	57
12 Zdroje.....	59
13 Seznam obrázků.....	63
14 Seznam tabulek.....	64
Příloha A.....	65



# 1 Úvod

Diplomová práce se zaměřuje na interaktivní tabule, zejména pak na ACTIVboard se standardně dodávaným softwarem ActivInspire. Hlavním cílem je seznámit se blíže s nástroji a celkově s výukou matematiky za použití interaktivní tabule. Pozornost je zaměřena na tvorbu čtyř příprav, v nichž se použije většina nástrojů. Neopomene se i na uspořádání učiva v pedagogických dokumentech, autorský zákon a v neposlední řadě také na webové stránky a aplikace, ze kterých se čerpají informace nejenom při přípravě na výuku.

Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Teoretická část se zabývá specifikami interaktivní tabule, kde se rozebírají jednotlivé komponenty, mezi které patří samostatná interaktivní tabule, datový projektor a počítač se softwarem. Neopomenou se rozebrat ani rozšiřující komponenty, mezi které lze řadit: tablet, interaktivní LCD panel, interaktivní pera, interaktivní ukazovátko, elektronické gumy, reproduktory, hlasovací zařízení a vizualizér.

Třetí kapitola nás seznámí se dvěma druhy interaktivních tabulí. A to se SMART Boardem a ACTIVboardem, které se navzájem porovnávají.

Další kapitola je zaměřena na nejrozšířenější druhy softwarů, kde se ve větší části zabývá zejména programy pro výuku matematiky.

Dále se práce věnuje webovým stránkám a aplikacím. Dozvíme se nejenom o aplikacích od Google ale i jiných, využitelných ve většině předmětů. Na webových stránkách najdeme i hotové pracovní listy nebo celé přípravy pro interaktivní tabule. Upozorňuje se zde i na interaktivní učebnice od nakladatelství Fraus, Nová škola, Prodos, Tobiáš, Alter a interaktivní matematiku CONTI.

Další oblast teoretické části je věnována pedagogickým dokumentům, které bychom měli při působení ve školství znát. Jedná se o Bílou knihu, Rámcový vzdělávací program, Školní vzdělávací program, Učební plán, Učební osnovy, Standardy základního vzdělávání, Tematický učební plán a Individuální vzdělávací plán.

Předposlední kapitola teoretické části se zaměřuje na jednotlivé fáze (motivaci, expozici, fixaci, diagnózu a aplikaci) vyučovací hodiny.

Nezapomíná se ani na autorský zákon. Kterému se věnuje kapitola 8, konkrétně se zabývá licencí Creative Commons.

Praktická část, začínající kapitolou číslo devět, se zabývá aplikací interaktivní tabule do výuky matematiky na druhém stupni základní školy. Poukazuje se na pojem: interaktivní výuka. Rozebírá se zde návod, jak podle Hausnera vytvořit „dobrý výukový objekt“. Neopomene se upozornit na výhody a nevýhody interaktivní tabule, chyby při práci s tímto technickým vybavením. Nachází se zde praktický popis programů SMART Notebook a ActivInspire, návod, jak vložit vlastní obrazový materiál do knihovny médií ActivInspire.

Důležitou částí mé diplomové práce byla tvorba vlastních příprav a jejich implementace do výuky. Vytvořila jsem čtyři přípravy (Dělitelnost; Dvojice úhlů; Středová souměrnost-čtvercová síť; Osová souměrnost ve čtvercové síti) pro

interaktivní tabuli ACTIVboard, v softwaru ActivInspire verze 1.6.47432. Popisují zde jednotlivé kroky a návody, jak jsem jednotlivé přípravy vytvořila.

## 2 Specifika interaktivní tabule

Interaktivní tabule je jedním z didaktických prostředků. Prostředkem v didaktice rozumíme všechno to, čeho učitel a žáci mohou využít k dosažení výukových cílů. Může jím být metoda výuky, vyučovací forma, didaktická zásada. Prostředkem je také školní tabule, učebnice, učební prostory, výpočetní technika a podobně. Školní tabule, učební prostory, učebnice a výpočetní technika se řadí k materiálním didaktickým prostředkům, kam tedy řadíme i interaktivní tabuli. (Obst, 2002) V procesu vzdělávání mají didaktické prostředky svůj význam.

Podle Obsta (2002; in Maněnová, 2009) je důležitá funkce materiálních didaktických prostředků, která vyplývá z toho, že člověk získává 80 % informací zrakem, 12 % informací sluchem, 5 % informací hmatem a 3 % ostatními smysly. Využití moderní technologie v kombinaci s vhodným výkladem může pomoci efektivně zapojit jednotlivé smyslové orgány během vyučovací hodiny. Použití materiálních didaktických prostředků by mělo být promyšlené a didakticky vhodné. Na některé žáky mohou didaktické prostředky působit negativně. Může docházet k snadnému rozptýlení a ztrátě pozornosti. (Slavík, Miller, 2002)

První myšlenky o interaktivní tabuli se podle Szotkowskiho (2013) objevily na počátku 20. století. Zpočátku šlo o promítací přístroje pro krátké filmové smyčky, projektory diapozitivů, zpětné projekory pro promítání materiálů připravených na průhledných fóliích a episkopy pro promítání neprůhledných materiálů. Příchodem interaktivní tabule byly odstraněny nedostatky, které se objevily při využívání prvků interakce ve výuce. Za tímto účelem se používal multimediální počítač, při kterém docházelo k upírání pozornosti na monitor počítače, aktivní nezapojování žáků do procesu výuky a tím ztrácení pojmu o aktuálním dění u tabule.

První společností, která přišla na trh s interaktivní tabulí, byla kanadská firma SMART Technologies, založena v roce 1987. V České republice nastalo zavádění prvních interaktivních tabulí (ve zkratce IT) do škol kolem roku 2000. Interaktivní tabule se podle Robové (2012) prosazovaly pozvolna. Mohla za to především jejich vysoká cena. Díky finanční podpoře z evropských projektů v letech 2004–2007 počet interaktivních tabulí na českých školách vzrostl.

### 2.1 Komponenty interaktivní tabule

Mezi základní sestavu interaktivní tabule patří počítač s příslušným softwarem, datový projektor a promítací plocha (interaktivní tabule). Program zajišťuje propojení mezi výukovým programem a činností žáka (respektive učitele) na tabuli.

K projekci pracovní plochy počítače na plochu interaktivní tabule slouží dataprojektor. Jeho správná volba (včetně velikosti projekční plochy interaktivní tabule) je dle Szotkowskiho (2013) pro pedagogické využití interaktivní tabule zásadní. Vhodná pozice dataprojektoru ve třídě ovlivňuje výsledný obraz, který vzniká na ploše interaktivní tabule.

### 2.1.1 Interaktivní tabule

Interaktivní tabule je něco jako velký tablet, snímač dotyku, který je propojen s počítačem, na kterém je nainstalovaný speciální software pro ovládání tabule. Dále se k interaktivní tabuli připojuje dataprojektor. Tabule reaguje na speciální fixy, pero nebo prsty zúčastněných osob výuky.

Podle Roubala (2009) je interaktivní tabule snímač polohy dotyku, propojený s počítačem přes USB rozhraní. Program tabule vyhodnotí místo dotyku, přenesení je na obrazovku a přes datový projektor ho promítne zpět na tabuli. K tomu, aby dataprojektor vykreslil přesné místo dotyku slouží tzv. kalibrace tabule, kdy program zobrazí na tabuli křížky, na které klepneme.

Při prezentaci prostřednictvím interaktivní tabule můžeme použít skoro všechny multimediální prvky (obrázky, grafy, mapy, animace, zvuk) a i jiné vzdělávací programy. Eger (2012)

Interaktivní tabule se vyrábějí ve dvou verzích. A to s přední projekcí a zadní projekcí. U přední projekce je datový projektor umístěn před tabulí. Nevýhodou přední projekce je:

- zastínění plochy tabule (promítacího obrazu);
- možnost oslnění toho, kdo je u tabule (je-li datový projektor připevněn ke stropu či na stěně třídy).

U zadní projekce je datový projektor umístěn za tabulí, tím se vyhneme nevýhodám interaktivních tabulí s přední projekcí. Tyto tabule jsou však dražší a mají větší rozměry. (Maněnová, 2009)

Od roku 2010 do vyčerpání částky 4,5 miliard korun nebo do 20. prosince 2012 v České Republice probíhal projekt Evropské Unie peníze školám. Za účelem snazšího získání evropských dotací, byly pro základní školy vytvořeny šablony klíčových aktivit, podle kterých si sami vytvořili žádost, tak aby jim vyhovovala. Jednalo se hlavně o podporu rozvoje znalostí, schopností a dovedností v oblasti cizích jazyků, matematiky, přírodních věd, informačních a komunikačních technologií (ICT), čtenářské a informační gramotnosti, finanční gramotnosti a podpora inkluzivního vzdělávání. Školy tyto a podobné dotace, granty, využívají nejčastěji při pořizování interaktivních tabulí. (Projekt EU peníze školám odstartován, 2018)

### 2.1.2 Datový projektor

Datový projektor (Obr. 1) slouží k promítání obrazu na plochu tabule.

Dnes existuje celá řada technologií, na jejichž základě dataprojektory pracují, přičemž nejrozšířenější je technologie DLP a LCD. DLP (Digital Light Processing) dataprojektory mají menší rozměry než LCD dataprojektory, vysoký kontrast (barevnost zůstává neměnná). Obsahují však mechanické součástky, u kterých je riziko poruchy. Vzhledem ke svým rozměrům jsou vhodné pro mobilní prezentace a obecně k prezentaci dynamických obrazů (promítání filmů). LCD (Liquid Crystal Display) dataprojektory mají velmi výrazné a jasné barvy, které ale časem blednou,

i ostrý obraz. Ve většině případů jsou méně hlučné a jsou určeny k prezentacím, kdy nemusíme řešit světelné podmínky.

CRT projektory jsou jedny z nejstarších a dnes se skoro nepoužívají. Jejich největší nevýhodou jsou velké rozměry, vyšší hmotnost a technologická zastaralost. Promítají tři základní barvy (červenou, modrou a zelenou) pomocí tří nezávislých obrazovek. (Chajda, 2011)

LCoS (Liquid Crystal on Semiconductor) je kombinací LCD a DLP projektorů. LED (Light Emitting Diode) projektor funguje na principu DLP projektorů. Lampa je nahrazena LED diodami. Mezi výhody patří nízká spotřeba elektrické energie, naopak světelnost je značně nízká. (Dataprojektor, 2018)

Ve škole je určen technik, který by měl provádět kontrolu a údržbu jednotlivých zařízení. Škola by tedy měla být připravena na situaci, kdy se lampa v projektoru poruší. Důležité je tedy, aby škola měla zásoby náhradních lamp do projektorů. (Bannisterová, 2010)



Obrázek 1 - Datový projektor

### 2.1.3 Počítač se softwarem

Anglicko-Český slovník výpočetní techniky definuje software jako „*programové vybavení, programové prostředky*“. (1993, s. 699)

Mezi komerční softwary (zaměřené na zisk) dodávané k sestavám a systémům interaktivních tabulí řadí Szotkowski (2013):

1. **SMART Notebook** standardně dodávaný s IT SMART Board, umožňující plné využití všech vymožeností interaktivní výuky. Pro uživatele tohoto softwaru je nespornou výhodou jeho přenositelnost do domácích podmínek. Uživatelské rozhraní aplikace je názorné, intuitivní a v českém jazyce, což přispívá k rychlé adaptaci na práci s tímto softwarem.

K přednostem SMART Notebook patří:

- široká databáze obrazového materiálu;
- možnost tvorby interaktivních výukových sekvencí;
- přídatný modul Lesson Activity Toolkit, který obsahuje galerii flashových objektů, efektů a cvičení implementovaných do příprav na interaktivní výuku;
- rozšíření této aplikace, v oblasti základního školství – učitelé si tak mohou vyměňovat již existující přípravy, k tomu jsou zřizovány tyto webové stránky: [www.veskole.cz](http://www.veskole.cz), [www.activboard.cz](http://www.activboard.cz) a jiné;
- aplikaci mohou využívat i žáci a studenti za účelem zpracování vlastních prezentací do výuky;
- nastavení uživatelského rozhraní, které se přizpůsobuje jiným rozšiřujícím technickým prostředkům, například hlasovacímu zařízení.

#### 2. **ACTIVstudio, ACTIVprimary, ActivOffice, ActivInspire**

Software ACTIVstudio a ACTIVprimary jsou standardně dodávány jako součást IT ACTIVboard. Jde o autorské interaktivní aplikace určené k tvorbě interaktivních prezentací, vyznačující se bohatou nabídkou funkcí a knihoven s grafickými objekty.

ACTIVprimary je určena pro první stupeň ZŠ a ACTIVstudio pro stupeň druhý a střední školy. Obdobně jako SMART Notebook jsou tyto softwary v českém jazyce a jejich uživatelské rozhraní je také přizpůsobeno jiným rozšiřujícím technickým prostředkům. Aplikace mohou využívat také žáci a studenti, kteří se mohou pustit do zpracovávání vlastních prezentací do výuky.

ActivOffice lze považovat za velmi zajímavou nadstavbu aplikace MS PowerPoint. Po instalaci je ActivOffice implementován do uživatelského rozhraní MS PowerPoint, kde učitelům i žákům nabízí pestrou škálu funkcí určených pro práci s IT.

Aplikace ActivInspire, kterou společnost nabízí ve verzi ActivInspire Professional Edition (placená verze) a ActivInspire Personal Edition (omezená verze zdarma) obsahuje sadu funkcí pro efektivní práci s IT ACTIVboard:

- editor vzorců pro tvorbu a vkládání matematických vzorců do předváděcího sešitu
- webový prohlížeč, který umožňuje načítat obsah do předváděcího sešitu,
- podpora multimediálních souborů, včetně nahrávání zvuku a záznamu obrazovky
- režim duálního uživatele, který umožňuje dvěma uživatelům nezávisle na sobě používat interaktivní pero.

### **3. StarBoard Software, StarBoard Viewer**

StarBoard Software označuje sadu ikon umožňujících práci s interaktivním obsahem promítajícím se na pracovní plochu interaktivní tabule. Ikony lze v průběhu činnosti měnit. Do předností tohoto softwaru spadá:

- možnost přímého importu dokumentu anebo obrázku jakéhokoliv formátu (MS PowerPoint, MS Word, PDF, JPEG a jiné) do interaktivní prezentace;
- široká nabídka barevných 3D zvýrazňovačů
- bohatá databáze obrázků, šablon a pozadí.

StarBoard Viewer umožňuje prohlížet, editovat, upravovat a ukládat soubory na jakémkoliv počítači s tím, že jsou využitelné na všech typech IT.

### **4. RM Easiteach**

Je flexibilní (univerzální) aplikace sloužící k tvorbě interaktivních prezentací a výukových hodin. Lze vyzdvihnout:

- vícejazyčnou podporu uživatelského rozhraní;
- mediální banku, která obsahuje přes 4 500 výukových zdrojů a více než 70 videí;
- funkci převodu textu na řeč;
- rozpoznávání rukopisu, tvarů.

## 2.2 Rozšiřující komponenty

Kromě základní sestavy můžeme pracovat i s příslušenstvím k interaktivním tabulím. Jak uvádí Szotkowski (2013) jde o:

1. **Tablet** slouží především pro učitele. Umožňuje bezdrátové ovládání kurzoru myši po pracovní ploše interaktivní tabule. Roubal (2009) uvádí rozdíl tabletu oproti myši, který má tzv. absolutní souřadnice. To znamená, klepneme-li do pravého horního rohu podložky, klepneme ukazatelem na monitoru do pravého horního rohu obrazovky. S myší bychom tam museli dojet. Některé tablety navíc umožňují současnou účast na tomtéž digitálním obsahu, což je ideální pro týmové aktivity, výukové simulace, diagnostiku aj. Učitel a žák zasahují do projekce interaktivní tabule z kteréhokoli místa ve třídě a tím odpadají časové prodlevy vznikající při přesunech žáků a učitele k interaktivní tabuli. Bezdrátový plně integrovaný tablet ActivSlate (Obr. 2) umožňuje ovládat interaktivní plochu z jakéhokoliv místa. Využívá elektronické pero ActivPen a stejný software jako interaktivní tabule ActivBoard. Tento tablet je vhodný pro imobilní žáky. (Tablet ACTIVslate, 2018)



Obrázek 2 - Tablet ACTIVslate

(Tablet ACTIVslate, 2018)

2. **Interaktivní LCD panel (monitor)** funguje na podobném principu jako tablet, liší se tím, že je na něm ve zmenšené podobě zobrazován grafický obsah promítaný dataprojektorem na plochu interaktivní tabule. Jeho nevýhodou mohou být vyšší pořizovací náklady než u tabletu.
3. **Interaktivní pera** neboli stylus používáme místo myši k ovládání tabule. K daným typům tabulí existují různá pera. Na některé tabule pero není nutné a stačí používat prsty ruky. Pero může mít několik velikostí. Učitelská pera od ActiveArena mají rozměr 167 x 20 mm, zatímco studentská pera mají rozměry menší 150 x 20 mm (Obr. 3). (ActivArena - dvě zároveň fungující pera, 2018)



Učitel může navíc pera žáků kdykoliv vypnout, čímž má kontrolu nad jejich vedením.



Obrázek 3 - Pera ActiveArena

(ActivArena - dvě zároveň fungující pera, 2018)

- **Interaktivní ukazovátko** (Obr. 4) je něco jako prodloužené pero, se kterým i ti nejmenší mohou kreslit, přetahovat, přejíždět po ikonách a jiné. Ukazovátko je 54 centimetrů dlouhé. (Ukazovátko ACTIVwand, 2018)



Obrázek 4 - Ukazovátko ACTIVwand

(Ukazovátko ACTIVwand, 2018)

#### 4. Elektronické gumy

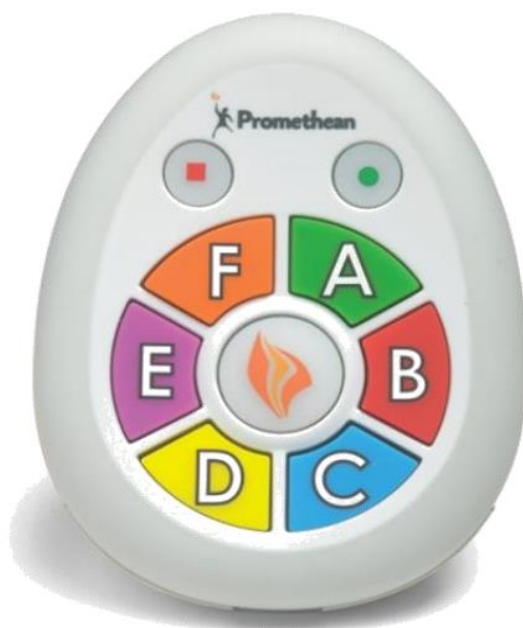
#### 5. Reprodukory

6. **Hlasovací zařízení** (Obr. 5) slouží k volbě správné odpovědi zadané testové úlohy a k získání pohotové zpětné vazby. Podle Roubala (2009) se skládá z přenosného vysílače pro žáky (většinou umožňují zadat minimálně 5 různých odpovědí), přijímače (krabičky) připojeného k počítači a ovládacího programu, který zobrazuje a vyhodnocuje výsledky hlasování (jak jmenovitě, neboť je každý vysílač očíslován a spojen se jménem žáka, tak *staticky*, kdy zobrazí pouze četnosti odpovědí na jednotlivé otázky). Vyučující díky ovladači získává řadu výhod: aktivní zapojení všech žáků do procesu výuky, rychlost hodnocení a zkoušení žáků, moderní a účinný doplněk k výkladu látky a jiné. Výrobci interaktivních tabulí si hlasovací zařízení většinou vyrábí sami a není univerzální.



Obrázek 5 - Hlasovací systém Smart Response

(10 důvodů proč testovat digitálně se SMART Response, 2018)  
Hlasovací systém Activote (Obr. 6) ve tvaru vajíčka je vyvinut pro spolupráci s Activboardem. Jsou k dispozici sady pro 32 nebo 16 žáků. (Hlasovací systém ACTIVote 32, 2018)  
Hlasovací zařízení je prospěšné i pro děti s jazykovou bariérou nebo pro děti, které mají problémy se psaním.



Obrázek 6 - Hlasovací systém ACTIVote 32

(Hlasovací systém ACTIVote 32, 2018)

7. **Vizualizér** (Obr. 7) je technické zařízení, které dokáže skrze zabudovanou kameru snímat jakýkoliv dokument, předmět. Nasnímaný obraz je poté odeslán do zobrazovacího zařízení (nejčastěji dataprojektoru) a promítnut na plochu interaktivní tabule. Moderní dokumentové kamery zvládají snímání libovolného předmětu. Snímat mohou papír i trojrozměrný objekt. (SMART Document Camera, 2018)



Obrázek 7 - SMART Document Camera

(SMART Document Camera, 2018)

## **3 Druhy interaktivních tabulí**

Na českém trhu jsou podle Hausnera (c2007) dostupné tabule zhruba od šesti výrobců, přičemž dominantní postavení mají SMART Board (v práci se tomuto druhu IT věnuji okrajově) a ActivBoard (k tomuto druhu IT jsem vytvořila několik příprav a blíže se jí věnuji v praktické části).

### **3.1 SMART Board**

Tabuli SMART Board vyrábí společnost SMART Technologies. Funguje na principu elektrického odporu, proto lze na ploše tabule pracovat se zobrazenými objekty (obrázky, textem a jiné) pomocí prstu, nebo Smart Board stylusu. Jednotlivé prvky jsou navzájem propojeny přes USB či sériový port. Veškerá činnost na tomto druhu interaktivní tabule je řízena příslušným softwarem a to aplikací SMART Notebook. Více informací o tomto typu tabule se dozvíme v podkapitole 9. 5. (Szotkowskiho, 2013)

### **3.2 ActivBoard**

Vyrábí společnost Promethean. ActivBoard pracuje na principu elektromagnetické indukce, není tedy možné ovládat objekty na ploše interaktivní tabule pomocí prstu. K tomuto účelu slouží speciální elektronické pero. Podrobnější informace se dozvíme v praktické části. (Szotkowskiho, 2013)

### 3.3 Porovnání

Oba dva způsoby ovládání mají své výhody a nevýhody. Ovládání rukou je příjemné a snazší (máme ho vždy při sobě) i s ohledem na rozšířenost tabletů a mobilních telefonů, které ovládáme také pomocí prstů. Ovšem elektronické pero nejenom, že je tenčí a tudíž přesnější, ale může mít i další funkčnost (otočené funguje jako guma). Povrch tabule s perem je o něco tvrdší a odolnější.

Srovnání technologií a autorského softwaru podle Hausnera (c2007) je uvedeno v tabulce 1:

<b>SMART Board</b>	<b>ActivBoard</b>
ovládání „pasivním“ perem i prstem	ovládání „pasivním“ prstem
„měkčí“ povrch	tvrdá povrchová úprava
připojení přes USB	připojení přes USB
ozvučení součástí dodávky	dodáván bez ozvučení
různé typy velikostí	různé typy velikostí
autorský software SMART Notebook	autorský software ActivStudio nebo ActivPrimary
stažitelný z webu (pozor na licenční podmínky)	součástí dodávky, na webu pak aktualizace
přehledná navigace ve stylu Windows®	možnosti nastavení navigace včetně Windows®
práce se dvěma vrstvami	práce se třemi vrstvami
galerie obrázků, souborů, animací	galerie obrázků, souborů, animací
rozšířené galerie na webu	rozšířené galerie na webu
nemá animační nástroje	má animační nástroje
nemá předprogramované aktivity	soubor přeprogramovaných aktivit
pro hlasování zařízení Turning Point	vlastní hlasovací software
příslušenství: tablet, aktivní panel	příslušenství: tablet, slate, aktivní panel
rekordér	rekordér
mírně nižší cena	vyšší cena
nepřenositelnost objektů	nepřenositelnost objektů

Tabulka 1 - Porovnání technologií a autorského softwaru

U obou zmíněných dodavatelů umožňuje licenční politika využití autorského softwaru i na domácím počítači. Oba softwarové produkty dnes existují i v české verzi a jsou stažitelné z domovských stránek producentů ([www.smarttech.com](http://www.smarttech.com), [www.prometheanplanet.com](http://www.prometheanplanet.com)). (Hausnera, c2007)

Na první stupeň základní školy je vhodnější interaktivní tabule typu Smart Board, která umožňuje ovládání prstem, čímž se vyhneme nedostatečně rozvinuté úrovni jemné motoriky dítěte. Na druhém stupni a výše se už nemusíme ohlížet na dostatečně rozvinutou jemnou motoriku a můžeme tedy využít jakýkoliv typ interaktivní tabule. (Szotkowski, 2013)

## 4 Software na základní škole

První pokusy o využití počítačů ve výuce se objevily kolem roku 1960. Jednalo se sálové počítače sloužící ke zpracování matematických úloh. Další vývoj šel rychle: od 4bitového mikroprocesoru, který vyvinula firma Intel původně jako jeden z obvodů pro stolní kalkulačku (1971), přes 8bitové mikroprocesory (1972), které se staly základní stavební jednotkou mikropočítačů. Výrobu osobních počítačů typu PC umožnily 16bitové mikroprocesory v roce 1978. Díky snadné obsluze, interaktivnímu způsobu výuky a snižující se ceně se počítače stále více prosazovaly do škol. Podle programu (dlouhodobý komplexní program elektronizace ve výchově a vzdělávání) schváleného v roce 1985 se žáci již 5. ročníku základních škol seznamovali s výpočetní technikou a algoritmizací. Na středních školách byl pak zaveden povinný předmět Informatika a výpočetní technika. (Robová, 2012)

### 4.1 Softwary pro výuku matematiky

Od druhé poloviny dvacátých let byly na vysokých školách využívány výkonné počítačové programy typu CAS - Computer Algebra System. Jedná se například o program Mathematica nebo Maple. Jednalo se o typ matematického softwaru, umožňující pracovat s čísly, dokonce i se symboly. Software je schopný zjednodušovat algebraické výrazy, počítat derivace i neurčité integrály a tak dále. Někdy jsou tyto programy označovány jako systémy počítačové algebry. (Robová, 2012)

V roce 1991 byl v České republice vyvinut integrovaný systém Famulus. Systém byl mimo jiné (numerické výpočty, simulace a modelování různých fyzikálních procesů) doplněn o výukové programy pro matematiku a fyziku. Užívali ho střední školy. Tyto programy spolu s textovými editory jsou zařazeny do výuky na základních i středních školách. Robová (2012) uvádí následující matematické programy:

1. Pro symbolické a numerické výpočty, zobrazování grafů a funkcí můžeme využít programy jako je:
  - Derive;
  - Mathematica;
  - a jiné.

## 2. Mezi geometrické programy můžeme zařadit:

- Cabri a její další verze;
- GEONExT;
- GeoGebra;
- a jiné.

## 3. K prostorovým problémům školské stereometrie můžeme použít program Cabri 3D. Tento program je vybaven i příkazem „Sít' mnohostěnu“, který nám zobrazí k sestrojenému mnohostěnu sít', kterou můžeme libovolně skládat a rozkládat. Zobrazuje i sítě oříznutých mnohostěnu.

Hlavní předností geometrických programů je dynamičnost, vizualizace geometrických situací a jednoduchost ovládní. Lze je využívat i při modelování prostorových situací. Například sestrojování elementárních těles a jejich řezů na základě různých zobrazovacích metod (volné rovnoběžné či kosoúhlé promítání). Při sestrojování počítačovou-dynamickou geometrií musíme počítat s některými odlišnostmi oproti tradiční-statické geometrii. Je to zejména problém definice geometrických objektů. To, jak uživatel definuje, respektive zkonstruuje, konkrétní geometrický objekt, ovlivní funkčnost některých příkazů. Například sestrojíme-li mnohoúhelník pomocí úseček, místo toho, abychom použili příkaz mnohoúhelník, pak software neinterpretuje mnohoúhelník jako celek. Nelze ho pak vybarvit nebo určit jeho obsah.

### 4.1.1 Komplexní webové stránky

Jsou určené pro výklad, procvičení a opakování daného tématu včetně prověření vědomostí.

- **MathsNet** (<https://www.mathsnet.com>, Obr. 8)
- **Maths online** (<https://www.univie.ac.at/moe>, Obr. 9) (Robová, 2012)

11,933 pages	
3	105
A	1,302
B	62
C	1,224
D	1,353
E	513
F	516
G	477
H	112
I	794
K	224

**Universal (all site questions)**

**Not your syllabus?**  
Click here to view all available syllabi.

**Study Online**  
**Subscribe**  
Study Universal (all site questions) online. There are currently 11,933 pages of content ranging from illustrations and explanations to 4,817 fully worked exam questions and 1,837 o-tests (on-line assessments). Almost every page is interactive offering you much more than simply an online text book.

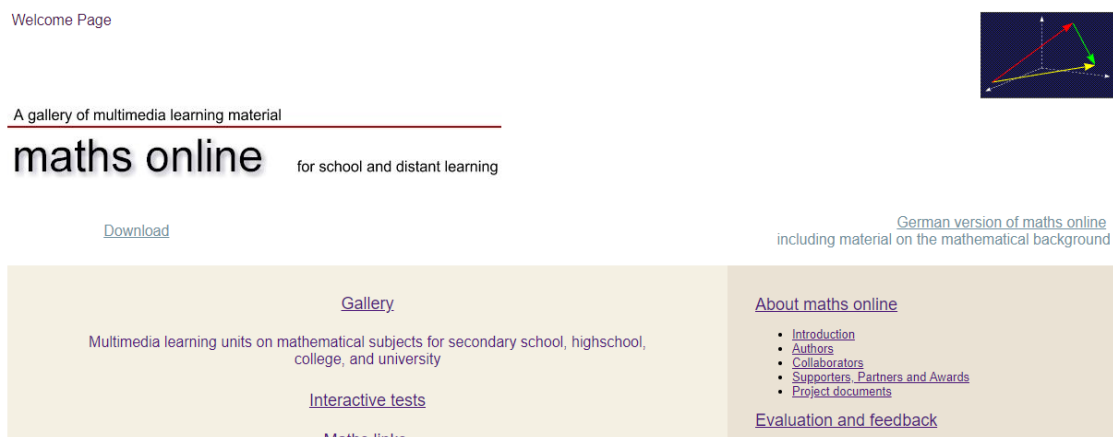
**Online Help**  
There is extensive online help available for assisting with subjects such as:

- handling your account(s) - for schools how to set up and use separate teacher and student personal accounts;
- setting up student classes and accounts, including importing data from external sources;
- assessment from both the student's and teacher's perspective (including, for teachers, how to create and allocate student tasks);
- using the forum and conferencing facilities;
- how to use o-test progress charts;
- how teachers can monitor the progress of their students;
- setting up and printing exam papers (including how to handle

Obrázek 8 - MathsNet

Výukový portál MathsNet (Obr. 8) je vytvářen od roku 1996 jako nezávislý výukový portál, poskytující především britským učitelům matematiky volně dostupné materiály. Nejedná se o statické texty, ale důraz je kladen na jejich interaktivitu. Jako učitelé zde nalezneme testy s odkazy na volně dostupný matematický software. Orientace v materiálech vyžaduje znalost kurikula matematiky na britských středních školách a od roku 2009 je většina materiálů

zpoplatněna. Obě tyto skutečnosti mohou být velkým negativem. Navíc obě tyto webové stránky, MathsNet a Maths online, jsou v anglickém jazyce. (Robová, 2012)



Obrázek 9 - Maths online

Stránky Maths online (Obr. 9) vznikly v roce 1998 při vídeňské univerzitě. Na tvorbě se podílejí i učitelé z dalších rakouských škol. Učitel matematiky zde nalezne interaktivní testy a odkazy na další zajímavé matematické stránky. Kliknutím na daný odkaz nás stránka přesměruje na jinou webovou stránku. Jsou zde zpracována témata: Rovnice, Analytická geometrie, Elementární funkce, Základy diferenciálního a integrálního počtu. (Robová, 2012)

#### 4.1.2 Matematické aplety a skripty

Aplet je program napsaný v jazyce Java, který má často vzhled dynamického a interaktivního obrázku. Může být spuštěn z prohlížeče pouze tehdy, je-li nainstalovaný jazyk Java. (Robová, 2012)

Skript je program napsaný v jazyce JavaScript. Zdrojový kód skriptu je součástí html dokumentu. Většina současných prohlížečů podporuje jejich zobrazení. (Robová, 2012)

- **WisWeb** (<http://www.fi.uu.nl/wisweb/en>, Obr. 10)
- **National Library of Virtual Manipulatives** je k dispozici na stránkách (<http://nlvm.usu.edu/en/nav/vlibrary.html>, Obr. 11) (Robová, 2012)



Obrázek 10 - WisWeb



Soubor apletů WisWeb (Obr. 10) byl vytvořen v roce 2003 a je určen pro matematickou výuku žáků ve věku 12-18 let. Postupně jsou doplňovány aplety také pro první stupeň základní školy a pro žáky se speciálními potřebami. Nevýhodou je, že je většina apletů v holandštině, ovšem u většiny jsou uvedeny stručné anglické návody, což vyžaduje opět znalost angličtiny. Kliknutím na vlajku, umístěnou nahoře se přepneme do němčiny, francouzštiny nebo italštiny. (Robová, 2012)



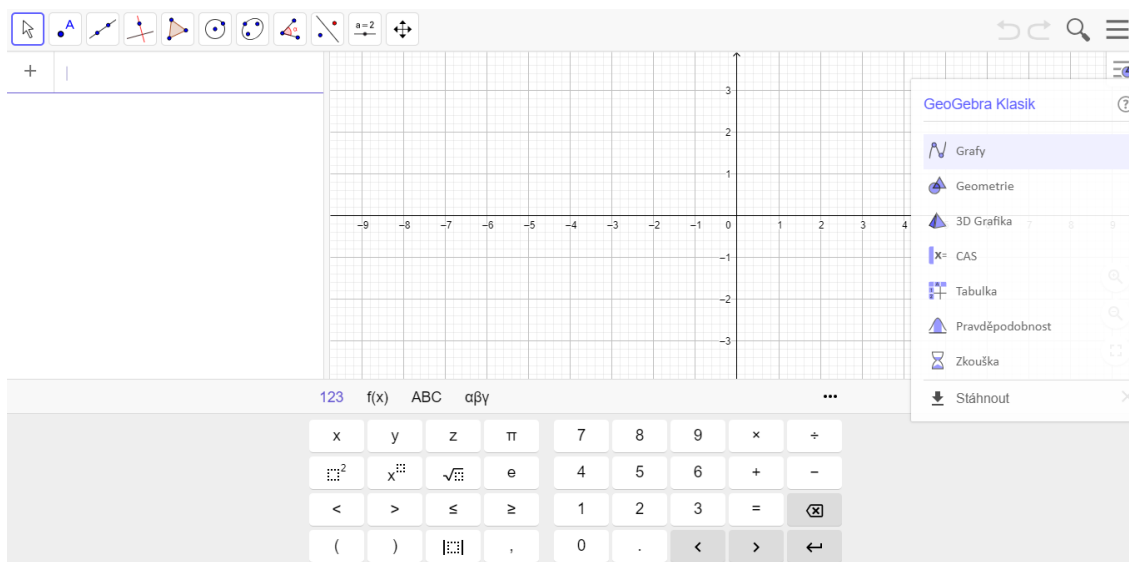
Obrázek 11 - National Library of Virtual Manipulatives

National Library of Virtual Manipulatives (Obr. 11) vytvořeny autory z Utah State University v roce 1999. Úvodní stránka kolekce umožňuje vyučujícímu vybrat skupinu apletů podle tématu a věku žáků. Nachází se zde témata: Počet a operace, Algebra, Geometrie, Měření, Analýza dat a pravděpodobnost. (Robová, 2012)

Kvalitní aplety a skripty mají intuitivní a ikonické ovládání, takže uživatel snadno pochopí princip práce s touto pomůckou. (Robová, 2012)

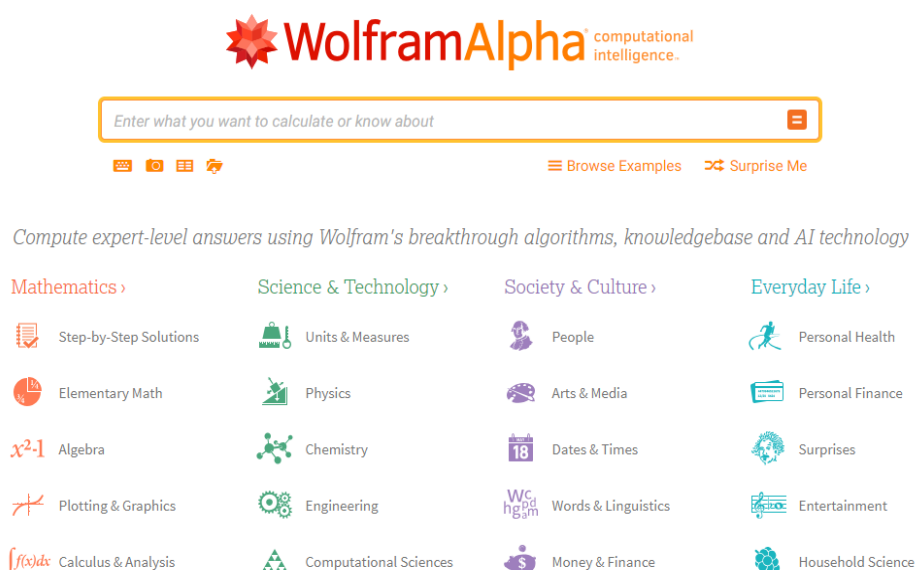
#### 4.1.3 Matematické programy (demoverze, shareware a freeware) a webové aplikace

- Programy, které nejsou potřeba instalovat a lze v nich pracovat tzv. online. Jde například o **Geonext** a **Sketchometry** (<http://geonext.de>) nebo **GeoGebra** (<https://www.geogebra.org/classic>, Obr. 12).
- Webová aplikace **WolframAlpha** (<https://www.wolframalpha.com>, Obr. 13) vychází z programu Mathematica. (Robová, 2012)



Obrázek 12 - GeoGebra

GeoGebra (Obr. 12) je matematický software pro všechny úrovně vzdělávání. Spojuje geometrii, algebru, tabulkový procesor, grafy, statistiku a analýzu. Výhodou je práce v českém jazyce, ale můžeme si ze široké nabídky nastavit i jiný jazyk. (O materiálu – GeoGebra, 2018)



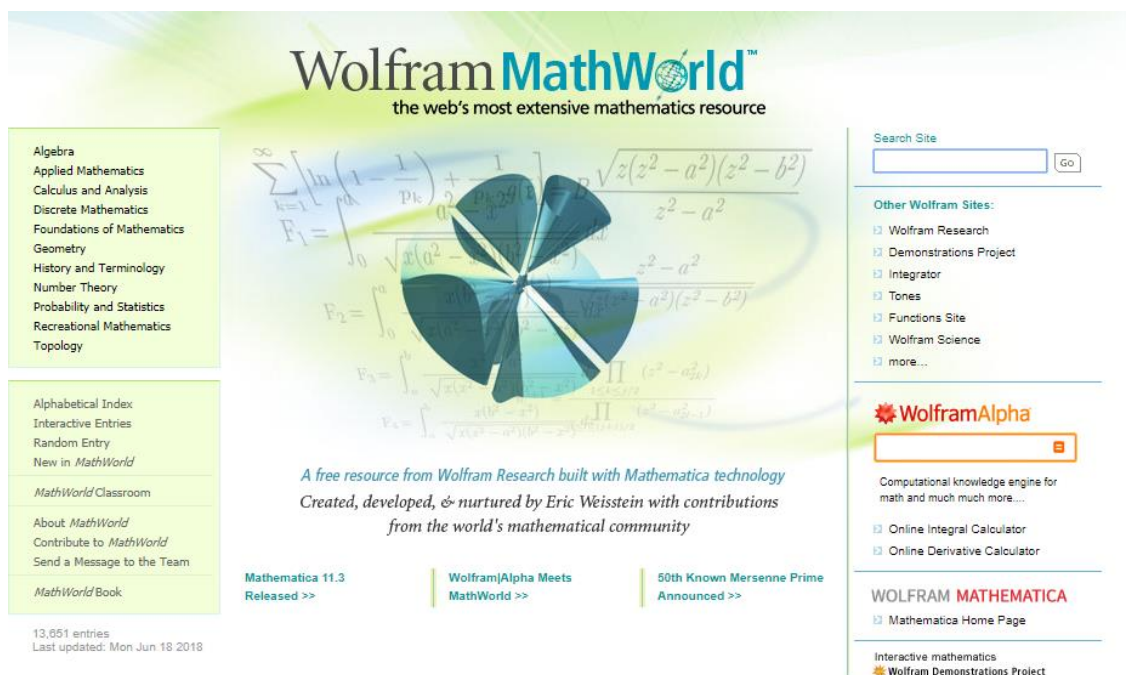
Obrázek 13 - WolframAlpha

Aplikace WolframAlpha (Obr. 13) vychází z programu Mathematica, ale uživatel může vkládat příkazy bez znalosti přesné syntaxe matematických příkazů. Po zadání rovnice grafu funkce, nezískáme jenom její graf, ale i další vlastnosti. (Robová, 2012)

#### 4.1.4 Matematické encyklopedie

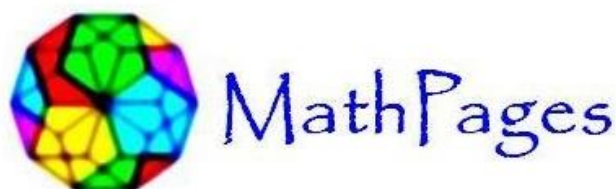
- **MathWorld** (<http://mathworld.wolfram.com>, Obr. 14)
- **MathPages** (<http://www.mathpages.com/home>, Obr. 15)

Jedná se o zpracování látky ve formě spíše pro vysokoškolské studenty. Určitou nevýhodou je jejich stručnost a anglický jazyk. (Robová, 2012)



Obrázek 14 - MathWorld

V encyklopedii MathWorld (Obr. 14) najdeme řadu témat nejenom z matematiky. A to: Algebra, Aplikovaná matematika, Počítač a analýza, Diskrétní matematika, Základy matematiky, Geometrie, Historie a terminologie, Teorie čísel, Pravděpodobnost a statistika, Rekreační matematika a Topologie. (Wolfram MathWorld, 2018)



[Number Theory](#)  
[Combinatorics](#)  
[Geometry](#)  
[Algebra](#)  
[Calculus & Diff Eqs](#)  
[Probability & Statistics](#)  
[Set Theory & Foundations](#)

[Reflections on Relativity](#)  
[History](#)  
[Physics](#)  
[Animated Illustrations](#)  
[Combined List of Articles](#)  
[Quotations](#)



Obrázek 15 - MathPages

Encyklopedie MathPages (Obr. 15) nabízí podobná témata jako encyklopedie MathWorld. Zabývá se i fyzikou a nalezneme v ní animované ilustrace a vzdělávací články.

#### 4.1.5 Matematické tabulky

Materiály, které obsahují kromě jiného také přehledy vzorců (<http://www.math.com/tables/index.html>). Některé materiály umožňují výpočet obsahů rovinných útvarů či objemů těles (<https://kle.cz/vypocty>). (Robová, 2012)

#### 4.1.6 Matematické knihovny

- Jedná se o digitální knihovny jako je například **World Wide Web Virtual Library** (<https://www.math.fsu.edu/Virtual>). Kromě bibliografických informací zde uživatel nalezne online knihy a časopisy včetně odkazů na další elektronické matematické materiály.
- **Internet Public Library** (<http://www.ipl.org/div/subject>) nabízí hlavně soubor odkazů na webové matematické materiály.
- **Národní digitální knihovna** (<https://www.ndk.cz>).
- **Česká digitální matematická knihovna DML-CZ** (<https://dml.cz>).  
(Robová, 2012)

#### 4.1.7 Matematická muzea

- **Matematické muzeum** (<http://www.mathematikum.de>) otevřené v roce 2002 v Německu je zaměřeno na interaktivní exponáty, jako je skládání hlavolamů, zkoumání zlatých řezů a jiné.
- Americké muzeum **Goudreau Museu** (<http://mathmuseum.org>).
- Online expozice nabízí například <https://brunelleschi.imss.fi.it/museum> a <http://3d-museum.de>.  
(Robová, 2012)

#### 4.1.8 Matematické hry a soutěže

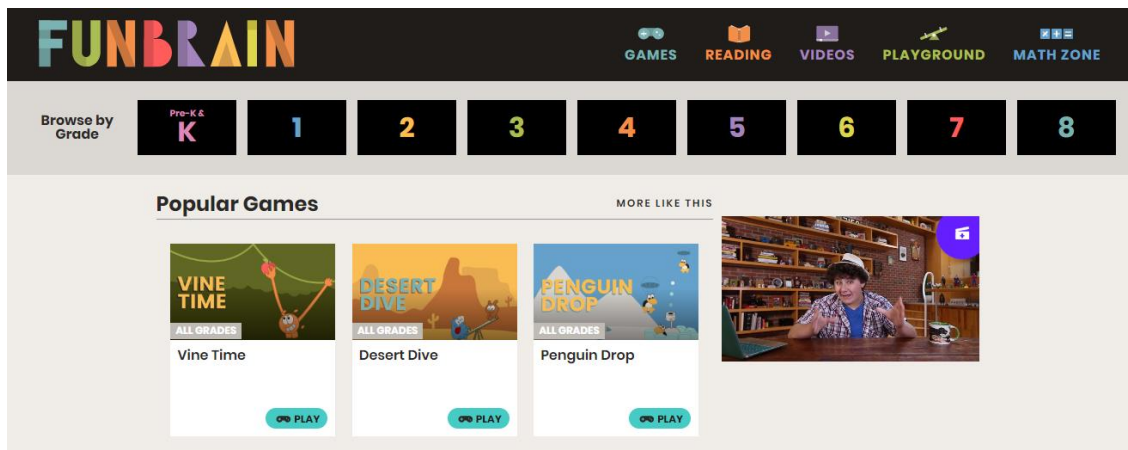
Velké množství **her** je především pro žáky mladšího školního věku (6-11 let), které slouží převážně k procvičování numerických dovedností, a k rozvoji logického myšlení.

- <https://www.funbrain.com> (Obr. 16)
- <http://matematika.hrou.cz> (Obr. 17)
- <http://puzzlepnic.com> (Obr. 18)

Stránky **matematických soutěží** například:

- Matematická olympiáda (<http://www.matematickaolympiada.cz>)
- Soutěž Pikomat (<http://pikomat.mff.cuni.cz>)
- Přehled odkazů (nejenom na soutěže) je uveden na stránkách **Společnosti učitelů matematiky JČMF** (<https://www.suma.jcmf.cz>).

(Robová, 2012)



Obrázek 16 - Funbrain

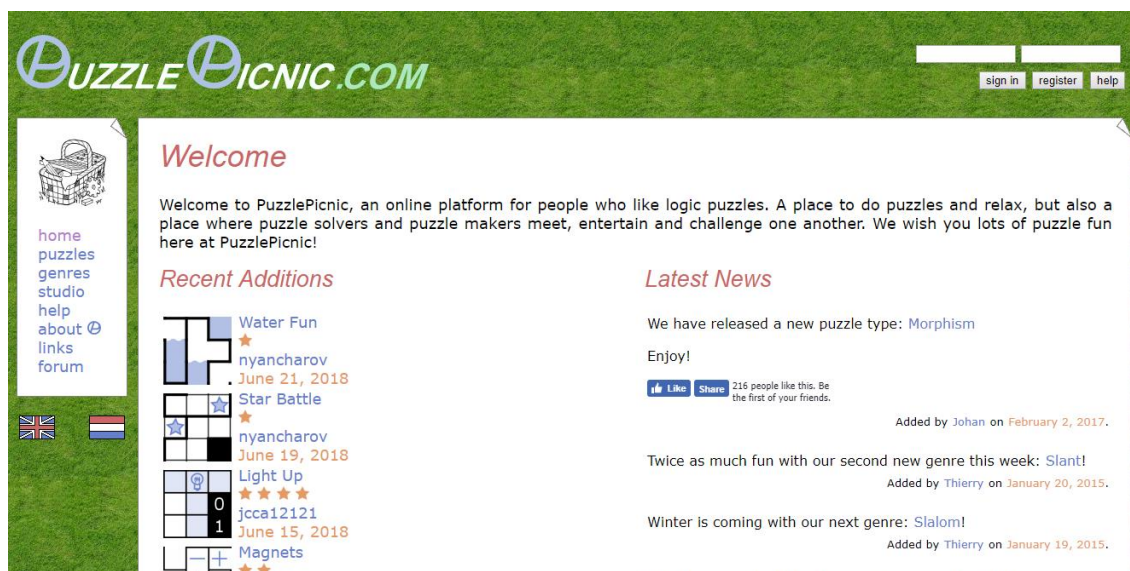
Funbrain (Obr. 16) je vytvořeno pro děti od školky až po osmou třídu. Tato stránka má vedoucí postavení mezi bezplatnými vzdělávacími hrami pro děti od roku 1997. Funbrain nabízí stovky her, knih, komiksů a videí, rozvíjejících dovednosti v matematice, čtení, řešení problémů a gramotnosti. (About Funbrain, 2018)

## Matematika hrou

Matematika - Úvodní strana		Příklady podle tříd	Příklady podle kategorie
<b>Nejhranější hry:</b>	<b>Nejnovější hry:</b>	1. třída	Číselné řady
1. <a href="#">Malá násobilka</a>	• <a href="#">Seřad' časy - dny, týdny, měsíce a roky</a>	2. třída	Sčítání a odčítání
2. <a href="#">Sčítání a odčítání do 20</a>	• <a href="#">Seřad' časy - hodiny, dny a týdny</a>	3. třída	Násobení a dělení
3. <a href="#">Převod na římské číslice do 300</a>	• <a href="#">Seřad' časy - sekundy, minuty a hodiny</a>	4. třída	Procvičování násobilky
4. <a href="#">Doplň do příkladu menšence do 10</a>	• <a href="#">Doplň číselnou řadu násobků 90</a>	6. třída	Jednotky SI
5. <a href="#">Pexeso celé hodiny 1-24</a>	• <a href="#">Doplň číselnou řadu násobků 80</a>	7. třída	Datum a čas
6. <a href="#">Sčítání s přechodem přes 10</a>	• <a href="#">Doplň číselnou řadu násobků 70</a>		Geometrie
7. <a href="#">Dělení beze zbytku do 50</a>	• <a href="#">Doplň číselnou řadu násobků 60</a>		Dělitelnost čísel
8. <a href="#">Pexeso celé hodiny 1-12</a>	• <a href="#">Doplň číselnou řadu násobků 50</a>		Zlomky
9. <a href="#">Procvičování násobilky 5</a>	• <a href="#">Doplň číselnou řadu násobků 40</a>		Goniometrické funkce
10. <a href="#">Pexeso na násobení do 15</a>	• <a href="#">Doplň číselnou řadu násobků 30</a>		Záporná čísla
	<a href="#">zobrazit další nejnovější hry</a>		

Obrázek 17 - Matematika hrou

Stránka matematika hrou (Obr. 17) nabízí hledání příkladů podle tříd (od první třídy až po sedmou třídu) nebo podle kategorie. Najdeme zde hry na číselné řady, početní operace, jednotky, datum a čas, geometrie, zlomky, goniometrické funkce, procenta, mocniny a odmocniny a další. (Dobry, 2018)



Obrázek 18 - Puzzle Picnic

PuzzlePicnic (Obr. 18) nabízí různé druhy hádanek. Můžeme si vybrat žánr puzzle a to například: Bitevní lodě, Hadi, Sudoku a jiné. Je, zde možnost navrhnou si vlastní žánr, který musí být ovšem podporovaný PuzzlePicnic. (Welcome, 2018)

## 4.2 Komerční softwary

Szotkowski (2013) uvádí tyto komerční softwary:

- **EduRibbon** – univerzální, přenositelná aplikace, která umožňuje kreslení a psaní na pracovní ploše, psaní poznámek do jakékoli spuštěné aplikace, zvýraznění libovolné pasáže textu, přidávání popisků, vkládání a odebírání objektů, geometrických tvarů, nastavené stínu a průhlednosti, spuštění programu přímo z USB disku a podobně.
- **EduBase2** se používá pro přípravu výukových materiálů (pracovních listů) a testů. Skládá se z přehledné databáze různých výukových objektů (texty, obrázky, testové otázky, soubory, příklady a jiné) rozčleněných do jednotlivých celků.
- **DoTest4** je aplikace pro tvorbu testů složených z pěti otázek (klasických, obrázkových, přiřazovacích, třídících a doplňovacích). Vytvořené otázky je možno ukládat do databáze a opakovaně využívat.

## 5 Webové aplikace a webové stránky

Většina těchto aplikací je spustitelná na chytrých telefonech a tabletech. Aplikace je nutné psát s ohledem na různé rozměry zařízení (tablet/mobil), ale i na různá rozlišení. U responzivních aplikací je design jenom jeden, ale dopředu se počítá s tím, že se budou používat na různých zařízeních a obsah se tak přizpůsobí každému displeji. Proto je nutné udávat všechny jednotky v procentech, nic nesmí být konstantní.

Používání internetových aplikací má v porovnání s lokálně nainstalovanými své výhody i nevýhody. Mezi výhody lze zařadit nezávislost na přístroji

(počítač/mobil/tablet), minimální nároky na toto zařízení a u některých možnost jednoduše sdílet své výsledky na daném úkolu s přáteli, popřípadě spolupracovat on-line. Při používání webových aplikací musíme však myslet na kvalitu připojení k internetu, na služby poskytovatele, ve většině případů jsou aplikace v anglickém jazyce a musíme počítat s možnými omezeními. (Webové aplikace, 2018)

Některé aplikace využitelné pro učitele při přípravě na vyučování, v průběhu samotné výuky s aktivní účastí žáků, ale i pro žáky k jejich osobnímu použití:

- aplikace od **Google** – kalendář, který umožňuje sdílet nebo zobrazovat si události našich přátel. Google nabízí i základní kancelářské nástroje s interaktivní spoluprací na dokumentu. Coggle pro vytváření myšlenkových map. Přes Google se dají vytvářet pracovní listy; (Webové aplikace, 2018)
- **Pixabay** (<https://pixabay.com/cs>) – obrázky dostupné zdarma;
- **Doodle** (<https://doodle.com>) – využitelná při plánování schůzek (ankety pro domluvení termínu) nebo hlasování;
- **Canva** (<https://www.canva.com>) – vytváření pracovních listů (vhodné i pro lidi, kteří nemají tolik estetického cítění);
- **Prezi** (<https://prezi.com>) – pro on-line prezentace;
- **Photos for Class** (<http://www.photosforclass.com>) – fotografie pro „liné“ učitele, nemusíme nic citovat, jenom stáhneme (např. do pracovního listu), ale i s černým obdélníčkem na spodní straně fotografie;
- **Openclipart** (<https://openclipart.org>) – obrázky, které může upravit (on-line) a stáhnout ve formátu .pdf (Portable Document Format – Acrobat Reader), .png (*Portable Network Graphics*, bitmapové obrázky), .svg (*Scalable Vector Graphics*, vektorová grafika);
- **Toony Tool** (<https://www.toonytool.com>) – pro vytváření a možné sdílení karikatur. Můžeme přidávat pozadí, postavy, bubliny, rekvizity a v neposlední řadě text;
- **Kahoot** (<https://kahoot.com/welcomeback>) – pro testy a kvízy s rychlou zpětnou vazbou;
- **Pixlr editor** (<https://pixlr.com/editor>) – úprava fotografií a obrázků;
- **Blockly Games a Galaxycodr** (<https://blockly-games.appspot.com> a <https://galaxycodr.com/en>) - stránky pro on-line programování, rozvíjení algoritmického myšlení u nejmenších žáků;
- **Awwapp** (<https://awwapp.com>) – aplikace na společné kreslení žáků;
- **Plickers** (<https://www.plickers.com>) – kartičky, které si stáhnou a vytisknou, rozdám je žákům a pomocí těchto kartiček hlasují popřípadě odpovídají na jednotlivé předem připravené otázky. Každá kartička je originální. Pomocí tabletu, do kterého si stáhnou aplikaci plickers zdarma jednotlivé kartičky skenují a tím se vyhodnocují jednotlivé odpovědi žáků;
- **Quizlet** (<https://quizlet.com>) – můžu si vytvořit vlastní quizlet nebo najít vytvořený. Učit se z něj, vytvořit kartičky, psát pod obrázky, hláskovat, testovat žáky, soupeřit, popřípadě hrát vzdělávací hru (samostatně);

- **Stop Motion Studio** (<http://www.stopmotionpro.com>) – slouží pro animaci videí;
- **Toontastic** (<https://toontastic.withgoogle.com>) – aplikace pro tvorbu 3D videí, má dva režimy (pro menší děti a pro starší). Stačí přesunovat své postavy na obrazovce, vyprávět svůj příběh a Toontastic zaznamenává váš hlas a animace. Uloží je ve vašem zařízení jako 3D video;
- **Bobbl** (<https://bubbl.us>) – tvorba brainstormingových cvičení;
- **Puzzle** (<http://www.bosounohou.cz/puzzle/index.php>) – tvorba puzzle, možnost zvolit si orientaci (na výšku, na šířku), 48 dílů, 108 nebo 192 dílů;
- **Puzzlemaker** (<http://www.discoveryeducation.com/free-puzzlemaker/?CFID=12217258&CFTOKEN=60327665>) – internetové stránky na generování aktivit (například bludiště, osmisměrka a jiné).

(Webové aplikace, 2018)

Existují i webové stránky, kde jsou ke stažení a inspiraci vytvořené přípravy a pracovní listy nejenom na interaktivní tabule jako je:

- <https://www.veskole.cz>
- <http://pomocucitelum.cz/homepage.html>
- <http://www.activucitel.cz>
- [http://www.activboard.cz/index.php?option=com\\_content&task=view&id=161&Itemid=128](http://www.activboard.cz/index.php?option=com_content&task=view&id=161&Itemid=128)
- <http://projekt2006.zsstenovice.cz/?cont=soucasti>
- <https://www.ucenionline.com>
- <https://dum.rvp.cz/index.html>
- <http://www.ucimeinteraktivne.cz/predmety>
- <http://www.projektui.cz>
- <https://www.worksheetworks.com>
- <http://www.guruveskole.cz>
- a jiné

(Robová, 2012)

## 6 Interaktivní učebnice

Kromě vlastních interaktivních materiálů můžeme využít interaktivní učebnice. Interaktivní učebnice vycházejí z tištěných učebnic a jsou rozšířeny o animace, obrazový materiál, rozšiřující úlohy a učivo. Jedná se o nakladatelství Prodos, Fraus, Nová škola, Tobiáš, Alter a jiné.

### 6.1 Nakladatelství Fraus

Je největší učebnicové nakladatelství v České Republice. Podporuje moderní didaktické postupy. Nakladatelství vytvořilo vzdělávací systém FlexiLearn. Nabízí učebnice ze vzdělávacích oblastí Jazyk a jazyková komunikace (Český jazyk a Anglický jazyk) Člověk a jeho svět, Člověk a společnost, Člověk a příroda, Člověk a zdraví a Matematika a její aplikace. Prodává také elektronické slovníky a



interaktivní atlasy. Žáci si mohou stáhnout učebnice zdarma a používat je tak doma při opakování a procvičování. (Interaktivní učebnice FRAUS, 2018)

## **6.2 Nakladatelství Nová Škola**

Nová škola vytvořila multimediální interaktivní učebnice (tzv. MIUČ). Jsou použitelné na různých druzích interaktivní tabule. Jsou multilicenční a je možné je nainstalovat na neomezený počet počítačů. Jsou dostupné tituly: Živá abeceda, Slabikář; Matematika 1; Čítanka 2-9; Já a můj svět 1-3; Přírodopis 4; Vlastivěda 4 - ČR; Vlastivěda 4–Dějiny; Hudební výchova 1-5; Dějepis 6-9; Přírodopis 6-9; Zeměpis 6-9; Výchova k občanství 6, 7 a Chemie 8. (Interaktivní učebnice Nová škola, 2018)

## **6.3 Nakladatelství Prodos**

Učebnice tohoto nakladatelství jsou rozděleny na školní verze s multilicencí, které jsou bohatší než verze domácí. Domácí verze se nehodí pro promítání na interaktivní tabule a je jí možné použít pouze na jednom počítači. Mezi jejich přednosti patří zejména intuitivní ovládání, atraktivní a zábavné zpracování a pestrá skladba úloh. Je možné si učebnici vyzkoušet v demo verzi, které jsou volně ke stažení. (O interaktivních učebnicích, 2018)

## **6.4 Nakladatelství Alter**

Pro první stupeň, druhý stupeň a příslušné ročníky gymnázia nabízí toto nakladatelství učebnice českého jazyka a zeměpisu s multilicencí, určenou pro interaktivní tabule SMART Board. Je umožněna instalace na 20 počítačů s možností požádat o navýšení. (Interaktivní učebnice eALTER pro školy (i-učebnice), 2018)

## **6.5 Nakladatelství Tobiáš**

Nakladatelství Tobiáš (učení s porozuměním) zaměřené především na učebnice pro základní školy, pochází z České republiky. Vyniká v tom, že se jako jedno z mála zabývá publikacemi pro děti se specifickými poruchami učení. Nabízí mimo jiné řadu didaktických pomůcek pro lepší představivost a orientaci v prostoru. Tyto i-učebnice jsou prodávány na CD. Pro otevření i-učebnice potřebuje uživatel program pro otevírání pdf formátů (jako je například Adobe Reader). Jedná se o používaný program, většina počítačů už ho má jako první nainstalovaný.

Nabízí učebnice, usnadňující vnitřní diferenciaci a individualizaci ve vyučování. Toto nakladatelství vydalo i publikaci s názvem Sondy do problematiky specifických poruch chování. Jejím cílem je pomoci čtenářům naučit se odlišit poruchy chování, od běžného „neposlouchání“ a pomoci mu najít správný přístup k tomuto jedinci. Další zajímavou publikací jsou Specifické poruchy učení na 2. stupni ZŠ a SŠ. Cílem je seznámit širokou veřejnost a rodiče se zkušenostmi učitelské a poradenské praxe. Poskytnout rady, jak těmto dětem pomáhat. (O nás, 2018)

## 6.6 Interaktivní matematika CONTI

Učebnice se skládá z pěti dílů. Jednotlivé sešity, kterých je přes tři tisíce, obsahují zpracované hodiny matematiky v sedmém ročníku. Kapitola je tvořena výkladem, zápisem, testem pomocí hlasovacího zařízení, popřípadě je součástí nějaká hra nebo soutěž. Učebnice jsou dostupné pro tabule ActivBoard. V současnosti jsou dostupné i tituly: Matematika pro 6. ročník a Matematika 8. ročník. (Interaktivní matematika CONTI, 2018)

## 7 Organizace učiva v pedagogických dokumentech

Než se přesuneme k navrhování interaktivních opor, měli bychom znát základní dokumenty, kterými se musíme ve školství řídit. V těchto dokumentech nalezneme základ toho, co je třeba žáky naučit a jaké k tomu můžeme použít metody. (Skalková, 2007)

### 7.1 Bílá kniha

Národní program rozvoje vzdělávání v ČR byl vytvořen v roce 2001 Ministerstvem školství mládeže a tělovýchovy (MŠMT). V tomto dokumentu najdeme základní strategie vzdělávací politiky České republiky. Odráží celospolečenské zájmy a poskytuje podněty k práci různých druhů škol. Stanovuje dlouhodobé obecné cíle a strategie vzdělávání a obecné záměry směřování českého školství. Stala se základním podkladem k tvorbě nového zákona, který byl přijat v roce 2004.

Mezi hlavní části dokumentu patří: východiska a předpoklady rozvoje vzdělávací soustavy; předškolní, základní a střední vzdělávání; terciální vzdělávání a v poslední řadě vzdělávání dospělých. (Bílá kniha, 2018)

### 7.2 Rámcový vzdělávací program

Rámcový vzdělávací program (RVP) je závazný kurikulární dokument, který vznikl v návaznosti na Bílou knihu v letech 2001-2004. Formuluje pravidla pro tvorbu školních vzdělávacích programů. Specifikuje obecně závazné požadavky pro jednotlivé stupně a obory vzdělání.

V České republice existuje několik typů rámcových vzdělávacích programů:

- Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání (RVP PV);
- Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (RVP ZV);
- Rámcový vzdělávací program pro gymnázia (RVP GV);
- Rámcový vzdělávací program pro střední odborné vzdělávání (RVP SOV);
- Rámcový vzdělávací program pro základní umělecké vzdělávání (RVP ZUV);
- Rámcový vzdělávací program pro jazykové školy s právem státní závěrečné zkoušky (RVP JŠ);

- Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání a příloha Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání upravující vzdělávání žáků s lehkým mentálním postižením. (RVP ZV-LMP).

Vychází z nové strategie vzdělávání, která zdůrazňuje klíčové kompetence. Klíčové kompetence jsou chápány jako souhrn vědomostí, dovedností, schopností, postoj a hodnot. Výstupy a výsledky vzdělávání jsou formulovány v podobě konkrétních témat a vědomostí, které si má žák osvojit. V základním vzdělávání jsou za klíčové kompetence považovány tyto: kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence občanské a kompetence pracovní. Učivo a očekávané výstupy vzdělávání (úroveň vědomostí a dovedností, ke kterým by měli žáci během studia dospět) jsou formulovány pro delší časové období (1.-3. ročník, 4.-5. ročník, 6.-9. ročník). Obsah základního vzdělávání v RVP ZV je rozdělen do devíti vzdělávacích oblastí:

- Jazyk a jazyková komunikace (Český jazyk a literatura, Cizí jazyk);
- Matematika a její aplikace;
- Informační a komunikační technologie;
- Člověk a jeho svět;
- Člověk a příroda (Fyzika, Chemie, Přírodopis, Zeměpis);
- Člověk a společnost (Dějepis, Výchova k občanství);
- Umění a kultura (Hudební výchova, Výtvarný výchova);
- Člověk a zdraví (Výchova ke zdraví, Tělesná výchova);
- Člověk a svět práce.

Okruhy aktuálních problémů současného světa reprezentují průřezová témata v RVP ZV a jsou nedílnou součástí základního vzdělávání. Škola musí do vzdělávání na 1. stupni i na 2. stupni zařadit všechna průřezová témata. Mají jednotné zpracování. V průřezovém tématu je zdůrazněn jeho význam a postavení v základním vzdělávání. Dále je vyjádřen vztah ke vzdělávacím oblastem a přínos průřezového tématu k rozvoji osobnosti žáka. Každý tematický okruh obsahuje nabídku témat (činností, námětů). Výběr témat a způsob jejich zpracování v učebních osnovách je v kompetenci školy. V etapě základního vzdělávání jde o tyto průřezová témata:

- Osobnostní a sociální výchova;
- Výchova demokratického občana;
- Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech;
- Multikulturní výchova;
- Environmentální výchova;
- Mediální výchova.

(Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, 2018)

### 7.3 Školní vzdělávací program

Jedná se o školský dokument, který si jednotlivé školy zpracovávají podle RVP sami. Je pro ně k dispozici manuál pro tvorbu školního vzdělávacího programu (ŠVP), který vytvořilo Ministerstvo školství mládeže a tělovýchovy. Vychází z konkrétních vzdělávacích záměrů školy, zohledňuje potřeby a možnosti žáků, reálné podmínky a možnosti školy. Bere v potaz postavení školy v regionu i sociální prostředí, ve kterém bude vzdělávání probíhat.

ŠVP je kolektivní dílo, za jehož zpracování zodpovídá ředitel školy. Případné změny obsahu daného předmětu musí být výsledkem dohody všech učitelů, kteří jej vyučují. Změny ŠVP by měly být vždy uvážené, podložené, vylepšující daný stav a nepoškozující žáky. Respektuje takzvané „nové“ pojetí vzdělávání. Neměla by žáky zahltit fakty, ale vést k získání klíčových kompetencí:

- Naučit se poznávat - zvládnout metody, jak se učit, jak využívat nové informační technologie, zpracovávat informace, aplikovat je, umět kriticky myslet.
- Naučit se jednat a žít společně - umět pracovat samostatně i v týmech, zvládat konflikty, respektovat odlišné názory.
- Naučit se být - schopnost řešit problémy, jednat v souladu s morálními normami, mít osobní zodpovědnost, respekt k druhým.

Školní vzdělávací program je povinnou součástí dokumentace školy a musí být zpřístupněn veřejnosti. Struktura ŠVP pro základní vzdělávání obsahuje v první kapitole identifikační údaje (název ŠVP, údaje o škole, údaje o zřizovateli, platnost dokumentu), poté následuje charakteristika školy, ve které by se čtenář měl dozvědět o hlavních cílech, ke kterým se snaží škola žáky vést.

Česká školní inspekce pak zjišťuje a hodnotí naplnění ŠVP a jeho shodu s právními předpisy a Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání.

(Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, 2018; Zormanová, 2014)

### 7.4 Učební plán

Jedná se o školní dokument rozdělující učivo do několika celků a obsahuje jejich posloupnost a časovou dotaci. V souladu s obecnými cíli je stanoven obsah. Existují tři základní formy, jak uspořádat učivo v učebních plánech: předmětové, projektové a modulové uspořádání.

Předmětové uspořádání je nejstarší, propojuje jednotlivé předměty s vědami, technickými a uměleckými obory nebo s praktickou činností. Je zde riziko roztržitého poznání.

Projektové uspořádání učiva propracovala na počátku 20. století americká učitelka a pedagožka Helena Parkhurstová. Učivo vychází z hlavních sfér společenského života (práce, sociální vztahy, výchova dětí a jiné). Žák je k práci motivován vnitřně, cvičí se jeho vůle. Musí pracovat vytrvale, překonávat překážky, spoléhat sám na sebe. Slabší žáci mají možnost vyniknout. Dochází k rozvoji řady kompetencí (například personálních a sociálních). Tato metoda je časově a realizačně náročná, vyžaduje se tvořivost, schopnost reagovat na změny.

Modulové neboli blokové uspořádání učiva se snaží překonávat nedostatky dvou výše zmíněných forem. Může mít různé podoby. Buď soustřeďuje časové dotace věnované vyučování určitému tématu, předmětu, do kratšího období (do jednoho pololetí, ročníku) nebo zavádí v určitém období společná témata pro různé ročníky, případně celou školu. (Skalková, 2007)

## 7.5 Učební osnovy

Školní dokument charakterizující obecný cíl a pojetí vyučování jednotlivých předmětů. Vymezuje obsah, rozsah a funkci učiva. Učební osnovy vyučovacího předmětu představují didaktický útvar, vytvářený speciálně pro vzdělávací a výchovné cíle. Při tvorbě osnov vyučovacích předmětů dochází k výběru z konkrétních oblastí (vědy, techniky a jiných). Ve složitých vzájemných vztazích se uplatňují hlediska:

- společensko-historická;
- sociologická;
- biologická;
- psychologická;
- pedagogická;
- a jiná.

Při tvorbě vyučovacích osnov je potřeba vycházet z toho, co jsou žáci schopni zvládnout z hlediska věku, podle schopností či koncentrace. (Skalková, 2007)

## 7.6 Standardy základního vzdělávání

Standardy jsou tvořeny indikátory, konkretizující očekávané výstupy. Byly zpracovány s cílem popsat konkrétněji očekávané výstupy. Škola je prostřednictvím Standardů povinna všem svým žákům garantovat alespoň minimální úroveň vzdělání v uvedených vzdělávacích oborech. Mají zajistit, aby nedocházelo k velkým rozdílům mezi úrovní znalostí žáků na různých školách. Školám dávají určité hranice, kam až může zajít jejich autonomie v realizaci jejich kurikula a zároveň fungují jako zpětná vazba. Jednotlivé oblasti standardů pro základní vzdělávání účinné od roku 2013 vypracované pro 5. až 9. ročník:

- Český jazyk a literatura;
- Matematika a její aplikace;
- Anglický jazyk;
- Francouzský jazyk;
- Německý jazyk.

(Zormanová, 2014; opatření ministra školství, mládeže a tělovýchovy, kterým se mění rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, 2018)

## 7.7 Tematický učební plán a Individuální vzdělávací plán

Na základě Školního vzdělávacího programu si každý vyučující na začátku školního roku sestavuje vlastní tematické plány, ve kterých si vytvoří vlastní harmonogram – časový plán výuky daného předmětu.

Individuální vzdělávací plán zpracovává škola, vyžadují-li to speciální vzdělávací potřeby nebo mimořádné nadání žáka. Individuální vzdělávací plán tvoří údaje o skladbě druhů a stupňů podpůrných opatření poskytovaných v kombinaci s tímto plánem, identifikační údaje žáka a údaje o pedagogických pracovnících podílejících se na jeho vzdělávání. Dále jsou zde uvedeny zejména informace o časovém a obsahovém rozvržení vzdělávání, úpravách metod a forem výuky a hodnocení žáka. Škola je povinna zpracovat individuální vzdělávací plán nejpozději do 1 měsíce ode dne, kdy obdržela doporučení a žádost zletilého žáka nebo zákonného zástupce žáka. V průběhu celého školního roku může být tento vzdělávací plán doplňován a upravován podle potřeb žáka. Škola seznámí s individuálním vzdělávacím plánem všechny vyučující žáka a současně žáka (či zákonného zástupce žáka), který tuto skutečnost potvrdí podpisem písemného informovaného souhlasu. (Paříková, 2016)

## 8 Využití IT v jednotlivých fázích vyučovací hodiny

Každá vyučovací hodina se skládá z několika fází. Interaktivní tabule lze využít ve všech následujících fázích:

- **Motivace** (upoutání pozornosti) – V této fázi je možné využít tabuli jako projekční plátno pro krátké video nebo nějaké úvodní soutěže, pokusy. Je důležité mít na paměti, že učitel motivuje žáky i svou osobností. Podle Maňáka (1991) má učitel k dispozici druhy motivace jako jsou: interakci mezi učitelem a žákem, využívání odměn a trestů, životní orientace osobnosti žáka.
- **Expozice** (osvojení nových vědomostí a dovedností) – K tomuto účelu je možné využít doplňování vět, což se objevuje i v mých přípravách, zvýrazňovat, popřípadě doplnit odkazy na webové stránky. V současné době je vyzdvihována hlavně aktivní účast žáků, jejich samostatná práce, objevování nových poznatků a tak dále. Což se při práci s interaktivní tabulí dobře splňuje.
- **Fixace** (upevnění osvojených dovedností a znalostí) – V této fázi se může při práci s interaktivní tabulí použít clona, „kontejner“ (využitý v přípravě), přiřazování obrázků k názvům, vzorcům, čili posouvání objektů a tak dále. Fixace by měla mít nejlépe individuální charakter.
- **Diagnóza** (zjišťování faktických vědomostí a dovedností žáků) – Pro kontrolní fázi můžeme využít, pokud ho máme k dispozici, hlasovacího zařízení. Vytvoříme si otázky a žáci pak jednoduše hlasují (odpovídají) na jednotlivé otázky. Výhodou je rychlá zpětná vazba a navíc může učitel rychle a přehledně zpracovat výsledky hlasování (grafy, tabulky). Tato fáze by měla být uskutečněna na konci vyučovací hodiny nebo na konci

tematického celku. To ovšem neznamená, že učitel nemůže použít tuto fázi například na začátku hodiny jako ověření toho, co si žáci z minulé hodiny pamatují. V průběhu výuky se musí také zjišťovat, zda žáci látce rozumí nebo potřebují ještě něco dovysvětlit.

- **Aplikace** (užití vědomostí a dovedností v praktické činnosti) – Aplikací jako takovou se nerozumí jenom použití v praktickém životě, ale i jako návaznost na pochopení další látky. (Zormanová, 2014; Maňák, 1991) Jako aplikační fázi mám v přípravách použity úlohy z praktického života.

## 9 Autorský zákon

Tvoří-li učitel jakýkoliv výukový materiál (interaktivní opora, učební text, pracovní listy, prezentace a jiné) je potřeba, aby neporušoval autorský zákon (zákon č. 121/2000 Sb.).

Pokud tvoříme vlastní materiály a využijeme-li v nich jenom materiály, které jsme sami vytvořili, pak se autorského zákona obávat nemusíme. Využijeme-li ve svých materiálech cizí materiály, je třeba dbát na autorský zákon. Můžeme však využít materiály, které jsou dostupné pod licencí Creative Commons. Jedná se o soubor veřejných licencí, které uvádějí za jakých podmínek bude dílo veřejně zpřístupněno. Autor jejich prostřednictvím nabízí uživatelům některá svá práva k dílu. Použijeme-li některou z licencí Creative Commons, zůstane nám zachováno autorství, ale dílo budou ostatní moci volně a bezplatně použít. Jednotlivé licence, pod kterými můžeme svá díla publikovat:

- CC BY (Uved'te původ)
- CC BY-NC (Uved'te původ–Neužívejte komerčně)
- CC BY-SA (Uved'te původ–Zachovejte licenci)
- CC BY-ND (Uved'te původ–Nezpracovávejte)
- CC BY-NC-SA (Uved'te původ–Neužívejte komerčně–Zachovejte licenci)
- CC BY-NC-ND (Uved'te původ–Neužívejte komerčně–Nezpracovávejte)

Jednotlivé licence se liší podle poskytovaných a vyhrazených práv autora k jeho dílu. Všechna díla pod touto licencí můžeme šířit (kopírovat, distribuovat a sdělovat veřejnosti). Stejně tak musíme při použití u všech licencí uvést údaje o autorovi a dílu, a to způsobem, jaký autor stanovil. Upravovat, čili pozměňovat a doplňovat můžeme 4 licence (CC BY, CC BY-SA, CC BY-NC, CC BY-NC-SA). Upravená díla, pod původní licencí CC BY-SA a CC BY-NC-SA, musíme zveřejnit pod stejnou licencí. Nezpracovávat znamená, že dané dílo nemůžeme nijak upravovat. Pouze pro nekomerční účely (nesmíme mít z šíření žádný finanční zisk) můžeme využít materiály pod třemi licencemi (uvedeno v odrážkách).

Vystavit své dílo pod licencí Creative Commons nebo naopak najít dílo s touto licencí můžeme na stránkách <https://www.creativecommons.cz>. (Creative Commons Česká Republika, 2018)

## 10 Aplikace interaktivní tabule do výuky matematiky na 2. stupni základní školy

Způsob využívání informačních a komunikačních technologií ve školním prostředí se podle Zounka (2006) odvíjí od potřeb a možností účastníků výuky, vzdělávacích cílů a obsahu, ale také od prostředí a organizace vyučování a učení.

Stejný autor uvádí rozdíl mezi počítačem řízeným vyučováním (Computer-managed Learning – CML). Kde hlavním úkolem počítače je zpracovávat a uchovávat informace o žákovi, jeho postupu v učení či jeho výsledcích. A mezi učením podporovaným počítačem (Computer-assisted Learning – CAL). Zde je klíčový proces učení žáků. Mezi výhody řadíme rozvoj dovedností žáků, stimulaci (kreativní práce, využívání dat z různých zdrojů a jiné) a podpora učení (spolupráce a sociální dovednosti, hledání informací v databázích a tak podobně).

Interaktivní tabule je využitelná i ve výuce informatiky a umožňuje snadnější integraci ICT do výuky. V této výuce jsou situace, kdy je jednodušší zobrazit plochu jednoho počítače na plochu interaktivní tabule. Učitel nemusí během vyučování ke každému žákovi zvlášť a říkat mu to stejné. (Gage, 2005)

### 10.1 Interaktivní výuka

Podle slovníku neologizmů od Martinové (1998, s. 116) slovo interaktivní znamená: „*Počítač umožňující uživateli aktivní účast při práci s programovým produktem. Výpočetní systém v interaktivním režimu musí reagovat na požadavek z okolí v dostatečně krátké době.*“ Kraus (2005, s. 356) ve svém slovníku definuje interaktivitu jako: „*Interaktivní učební program umožňující uživateli aktivní účast při práci s programem.*“ Pedagogický slovník od Průchy, Walterové a Mareše (2008, s. 90) uvádí interaktivitu jako: „*Vlastnost systému (například elektronické učebnice) umožňující aktivní přizpůsobení průběhu jednotlivých procesů.*“

V dnešní době je nejdůležitější, aby žák nebyl jenom v roli pasivního posluchače, ale aby se do vyučovacího procesu aktivně zapojoval.

Dobře připravená hodina by měla obsahovat i návod, jak s daným výukovým materiálem pracovat.

Hausner (c2007, s. 65-66) uvádí 13 rad jak vytvořit „dobrý výukový objekt“:

1. Bez dobrého nápadu se neobejdete. Interaktivní výuka není o promítání, ale o zásadách (**dynamický, originální, motivující, interaktivní, návodný, otevřený ke změně**).
2. Stanovte si cíl hodiny, dobu nasazení a postup, jak tabuli v hodině využijete. V tomto ohledu je příprava na vyučování v podstatě shodná s tou, na kterou jste všichni zvyklí.
3. Zamyslete se nad tím, jaké objekty budete potřebovat.
4. Přemýšlejte, kde jednotlivé objekty najdete (text, další úryvky textu, obrázky – schémata, tvary, animace). Vždy začněte s galeriemi obou programů – většina výukových objektů bude zvláště pro základní školu obdobná a mnohdy se budete snažit vytvořit už dávno vytvořené.



5. Vytvořte si adresář pro uložení těchto dílčích objektů.
6. Pro začátek docela stačí, když využijete přiřazování textu k obrázkům či naopak.
7. Využijte tabuli jako běžný prostor pro psaní. Nezapomeňte ale, že obě tabule mají elektronickou gumu, která má své specifické funkce. I ty lze využít pro tvorbu vlastní hodiny.
8. Využijte tabuli pro přesunování objektů. Při výkladu výpočtu vzdálenosti nepochybně využijte pohybující se dopravní prostředek společně se stopkami.
9. Zkombinujte přesouvání objektů a jejich popis.
10. Naučte se měnit tvar, barvu a umístění jednotlivých objektů.
11. Vyzkoušejte si i pomocné nástroje pro vlastní výuku, jako jsou například roletky, reflektory a další funkce (kostky) apod.
12. Vyzkoušejte si i specializované nástroje, jako je rozpoznávání tvarů a písma, využití vrstev, atd.
13. Vlastní průběh výuky si pro svou kontrolu nahrajte jako videozáznam pomocí nástrojů, které jsou dodávány jako součást studia.

Funkce didaktických prostředků, je podle Rambouska a kol. (in Eger, 2012):

- Informativní - didaktické prostředky podporují nebo realizují osvojování poznatků (tj. vytváření vědomostí).
- Formativní - prostřednictvím didaktických prostředků se rozvíjí aktivita, samostatnost, tvořivost účastníků.
- Instrumentální funkce - didaktické prostředky se uplatňují jako nástroj k získávání učebních dat (v rámci demonstrací, experimentů, manipulací), jako prostředky, které umožňují účastníkům vykonávat různé činnosti bez přímé účasti učitele.

## 10.2 Výhody použití interaktivní tabule

Ve školách se ve výuce s interaktivní tabulí využívají i další technické doplňky. Důležitou úlohu při používání/využívání interaktivní tabule hraje učitel, jeho role a míra dominance ve výuce, jeho přístup, kompetence. Teprve způsob využívání IT samotnými učiteli odhaluje její přednosti, popř. nedostatky. (Szotkowski, 2013)

Zounek (2009) a Szotkowski (2013) uvádí následující výhody využívání moderních technologií ve vyučování a učení:

- pomáhají při přípravě na výuku a archivaci;
- umožňuje bezproblémovou aktualizaci, inovaci, obsahovou redukci a další okamžité úpravy. Příprava je také snadno přenositelná (flash disk, CD);
- podpora komunikace (umožňují zahrnout i rodiče a další aktéry);
- mohou napomoci při řízené výuce;
- další sebevzdělávání či rozvoj;
- moderní technologie se mohou stát i nástrojem k řešení problémů;
- podporují kreativitu;
- zlepšují prezentační dovednosti;

- podporují interakce mezi studenty;
- ICT napomáhá zefektivnit výuku;
- podporuje samostatné učení;
- vhodné využití má vliv na motivaci žáků;
- IT (multidotyková IT) ve spojení s hlasovacím zařízením nebo tabletem rozvíjí kooperaci žáků ve výuce;
- podporují výuku žáků se speciálními vzdělávacími potřebami;
- podporují inovativní postupy ve vzdělávání;
- podstatným způsobem rozvíjí didaktickou zásadu názornosti;
- IT podporuje tvorbu celé řady projektů pokrývajících veškerá průřezová témata obsažena v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní či gymnaziální vzdělávání (vzhledem k zaměření publikace uvádíme pouze tyto RVP);
- IT ve výuce zefektivňuje diagnostiku znalostí žáků (interaktivní testy, „poznávačky“, doplňovačky a jiné).

### 10.3 Nevýhody použití interaktivní tabule

Velkou nevýhodou interaktivní tabule je podle Egera (2012), pokud to tak můžeme označit, využívání jenom jako plátno. Učitel s tabulí často neumí pracovat nebo ji nevhodně používá.

Negativa shrnul Szotkowski (2013)

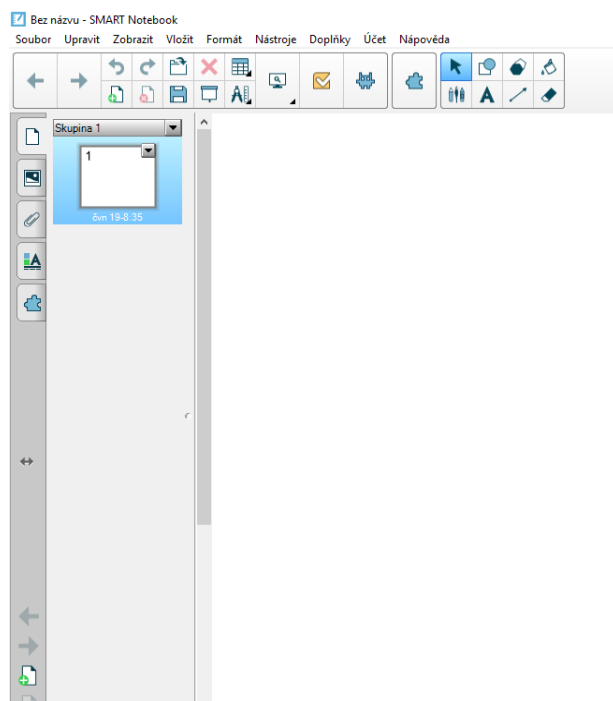
- Učitel by se měl připravovat na dvě varianty výuky pro případ poruchy IT;
- časová náročnost na vytváření příprav;
- v případě neuváženého (neefektivního, nefunkčního) „nadužívání“ IT může dojít k poklesu zájmu o výuku tohoto typu;
- výuka bývá ovlivněná světelnými podmínkami. Občas je potřeba zatemnit učebnu, což může negativně působit na vnímání žáka. Žáci, tak nemůžou provádět jinou činnost, než jen sledování IT;
- při nesprávné volbě způsobu projekce (klasická, dlouhá projekce) může učitel svým tělem při prezentaci učiva částečně zastínit pracovní plochu IT;
- relativně stále vysoké pořizovací náklady IT, včetně nutných doplňků;
- hrozí riziko poškození interaktivní tabule žáky;
- pevná (statická) instalace IT znemožňuje její výškové nastavení;
- energetická náročnost interaktivní tabule.

### 10.4 Chyby při práci s interaktivní tabulí

Mezi učitelovy chyby při práci s interaktivní tabulí můžeme zařadit: využívání tabule pasivně bez použití interaktivních možností tabule; soustředění učitele jenom na práci s tabulí, nereaguje na situaci ve třídě; rychlejší tempo výuky, čím žáci nestíhají sledovat výklad učitele (obdobně jako u prezentací v *PowerPoint*) nebo naopak zpomalení výuku v případě, kdy se snaží umožnit práci s tabulí co největšímu počtu žáků; tabulí může používat v daný okamžik pouze jeden uživatel






(u některých typů tabulí je možný režim duálního uživatele); ovládání programů dynamické geometrie přímo u tabule je náročné na přesnost dotyku (problém s uchopením geometrických objektů na tabuli); tvorba příprav pro interaktivní tabuli je časově i technicky náročná. Tuto poslední nevýhodu můžeme vyřešit používáním profesionálně připravených materiálů. Například od nakladatelství *Fraus* (učebnice pro první a druhý stupeň základní školy). (Robová, 2012)

## 10.5 Program SMART Notebook



Obrázek 19 - SMART Notebook, prázdný pracovní list

Uživatelské prostředí programu SMART Notebook (Obr. 19) je intuitivní, v levém sloupci nalezneme záložky s ikonami uvedenými v tabulce 2:

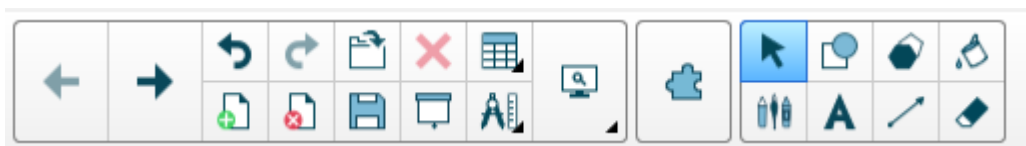
<b>Ikona</b>	<b>Název</b>	<b>Popis</b>
	rozložení snímků	Tato záložka nám zobrazuje jednotlivé snímky naší prezentace. Mezi jednotlivými snímky můžeme libovolně přepínat, přesunovat je a měnit tak jejich pořadí, mazat je nebo přidávat nové snímky.
	galerie	Nalezneme zde spoustu obrázků, předdefinovaných aplikací, což zjednodušuje práci učitele.
	přílohy	Slouží pro ukládání příloh, které potřebujeme mít po ruce.
	vlastnosti	Ve vlastnostech nastavujeme vlastnosti objektu nebo stránky (průhlednost, animace, styl výplně a další).
	tvůrce cvičení	Využíváme v případě, kdy chceme vytvořit vlastní cvičení a pokud chceme objekty roztrdit do několika skupin.

**Tabulka 2 - Záložky SMART Notebook**

V horní části okna jsou k dispozici nástroje (Obr. 20) pro práci se soubory. Obsahuje příkazy uložit nebo otevřít soubor. Pomocí velkých šipek přepínáme mezi snímky. Další ikony se zeleným plusem a červeným křížkem slouží pro vložení nového a smazání daného snímku. Dále zde najdeme ikonu pro:

- otevření souboru;
- uložení;
- samostatný červený křížek pro odstranění toho, co je zrovna označené;
- maskování obrazovky – umožňuje zobrazit/skrýt celou obrazovku nebo její část;
- vložení tabulky;
- měřicí nástroje (kružítka, pravítka, trojúhelník s ryskou, úhloměr);
- zobrazení obrazovky;
- doplňky (zarovnání, vložení rovnice a další);
- ikona šipky slouží pro výběr nebo označení jednotlivých objektů;
- pera – druhy jednotlivých „per“ slouží jako pomocný nástroj, v momentě, kdy chceme něco zvýraznit, dopsat nebo podtrhnout. Pero rozpoznávání tvarů převede text do počítačového textu, či vykreslí tvar. Kouzelné pero funguje jako jakýsi „reflektor“, pokud namalujeme kruh, pokud naopak namalujeme čtverec, obsah pod čtvercem se zvětší;

- vkládání základních geometrických tvarů;
- a další ikony pro text, čáry, výplň a gumu.

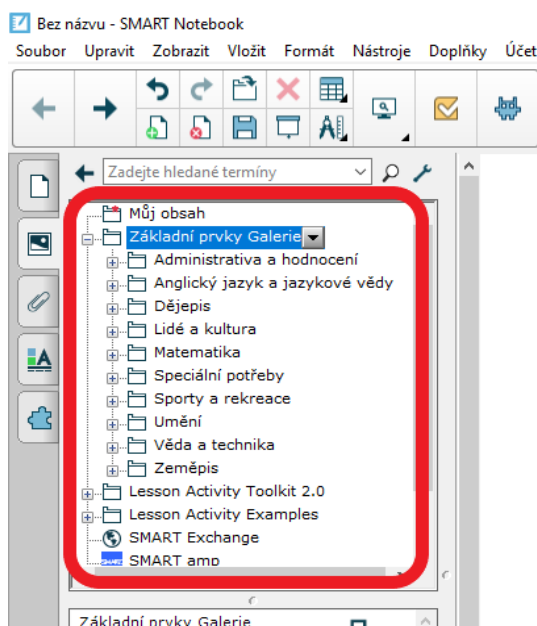


Obrázek 20 - SMART Notebook, panel nástrojů

Hlavní roli zde hraje „Knihovna médií“ (Galerie), která obsahuje aplikace. Učiteli tak ušetří spoustu času. Nevýhodou je, že knihovna je v anglickém jazyce, takže uživatelé bez znalosti daného jazyka mohou mít potíže. Tuto knihovnu nenajdeme v programu ActivInspire.

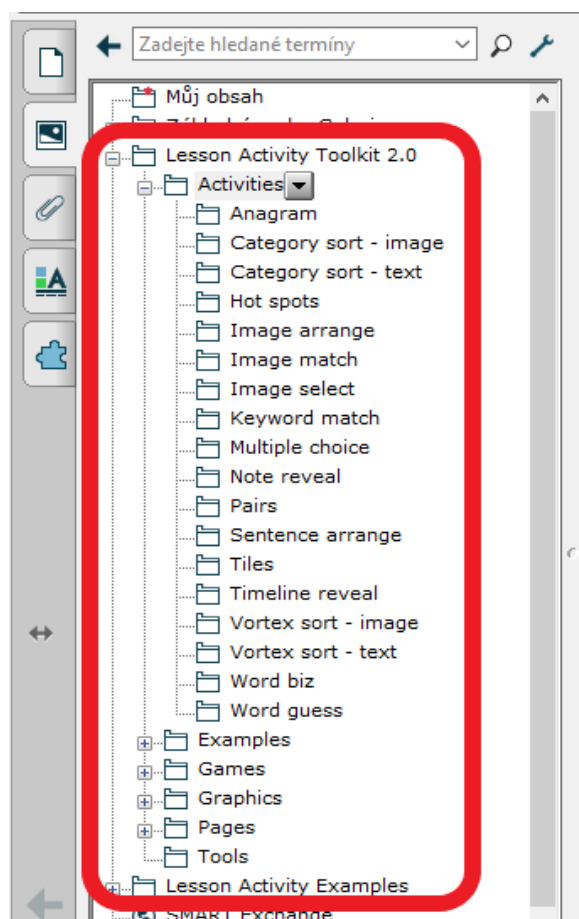
Pod složkou základní prvky galerie jsou zejména materiály pro výuku jednotlivých předmětů ve škole. Jedná se konkrétně o záložky (Obr. 21):

- Administrativa a hodnocení;
- Anglický jazyk a jazykové vědy;
- Dějepis;
- Lidé a kultura;
- Matematika;
- Speciální potřeby;
- Sport a rekreace;
- Umění;
- Věda a technika;
- Zeměpis.



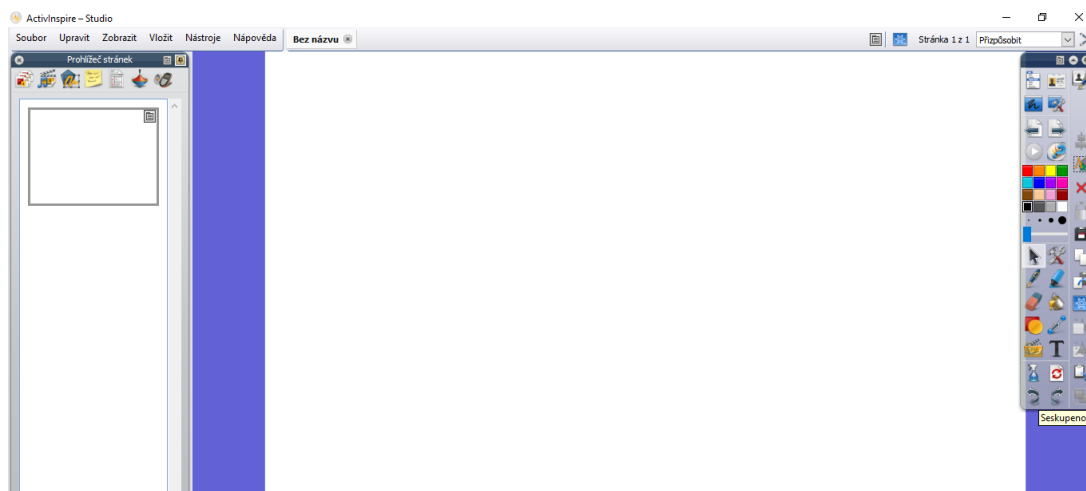
Obrázek 21 - SMART Notebook, základní prvky galerie

Další složka je Lesson Activity Toolkit 2.0 (Obr. 22) většina záložek jsou aplikace vytvořené přímo pro interaktivní tabuli. První a nejrozšířenější jsou aktivity (Activities). Každá aplikace zaplní celé pracovní okno a změny se provádí jen v samotném programu. Nalezneme zde program, ve kterém si snadno vytvoříme cvičení na procvičování slovních přesmyček (Anagram). Aplikace sloužící k orientaci v lidském těle, na mapě, obrázku, který si uživatel do programu vloží je aplikace Hot spots. Aplikace funguje tak, že v horní části se zobrazí hledaný bod na daném pozadí a úkolem žáka je kliknout na požadovanou oblast. Vkládáme-li vlastní pozadí, je dobré přenést aplikaci dopředu. Mohlo by se stát, že body by byly skryty za vloženým pozadím. K přiřazování správného názvu k obrázku slouží Image match. Keyword match spojuje slova s definicí. Multiple choice funguje na podobném principu jako pořad Chcete být milionářem. Obsahuje i další aplikace jako pexeso (Pairs), logické řazení vět (Sentence arrange) a další.



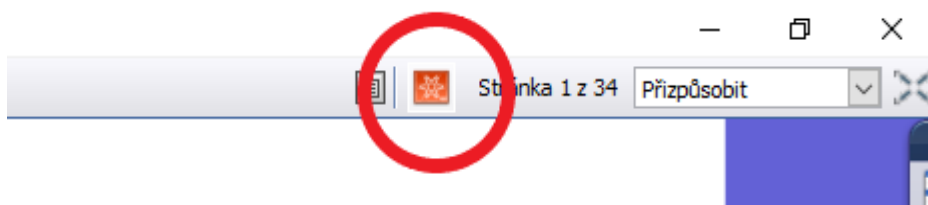
Obrázek 22 - SMART Notebook - Lesson Activity Toolkit 2.0

## 10.6 Program ActivInspire



Obrázek 23 - ActivInspire, prázdný pracovní list

Knihovna médií programu ActivInspire (Obr. 23) je oproti SMART Notebooku prakticky prázdná. Program pracuje ve dvou režimech a to režim návrhu a režim náhledu. Poznáme to pomocí malého (modrého nebo červeného) čtverečku vpravo nahoře na panelu nástrojů (Obr. 24).

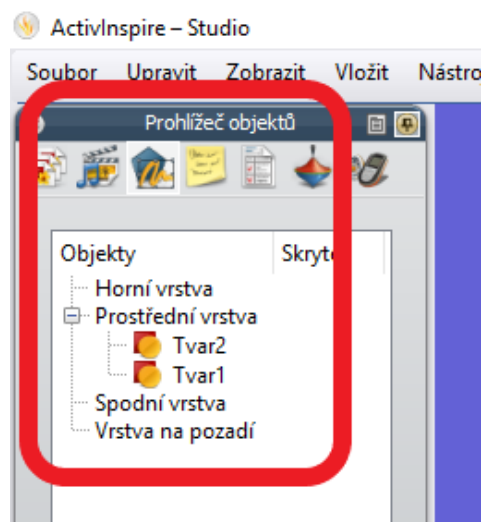


Obrázek 24 - Režim návrhů

V pravém sloupci je panel nástrojů, kde najdeme podobné ikony jako ve SMART Notebooku, které mají stejnou funkci.

Pro usnadnění práce v ActivInspire máme možnost práce s vrstvami. Program pracuje se čtyřmi vrstvami: horní vrstva, prostřední vrstva, spodní vrstva a vrstva na pozadí.

Horní vrstva je nejbližší uživateli, nejvíce na povrchu, a pod ní jsou zbylé tři vrstvy v pořadí: prostřední vrstva, spodní vrstva a vrstva na pozadí. Po vložení objektu se daný objekt zobrazí automaticky na panelu „Prohlížeče objektů“ (Obr. 25). Pouze přetažením se objekty přemísťují do jiných vrstev.



Obrázek 25 - ActivInspire vrstvy

## 10.7 Vlastní obrazový materiál a jeho vložení do knihovny médií ActivInspire

Pro vkládání vlastních obrázků do knihovny tak, abychom ho nemuseli neustále vytvářet, máme několik možností. Stáhnout si ho na internetu, vyfotit si jej, oskenovat, nakreslit v počítači nebo použijeme „snímek obrazovky“ (PrintScreen/Prt Sc), který vyfotí předně to, co je právě na obrazovce.

Poté je obrázek uložen v počítači. Je dobré zjistit, v jaké kvalitě obrázek je. Poté si obrázek můžeme libovolně upravit.

Jeho vložení do programu ActivInspire je už jednoduché. Nalezneme si soubor v počítači, klikneme na něj a zkopírujeme buď pomocí myši nebo stisknutím kláves CTRL+C. Do otevřeného softwaru ActivInspire vložíme obrázek opět pomocí myši nebo přes klávesy CTRL+V.

Objekty vytvořené v samotném programu ActivInspire a soubor vložení do programu jednoduše přetáhneme do knihovny médií.

Obrázky se ukládají do různých formátů. Jednotlivé formáty se liší koncovkou a vlastnostmi. Mezi tři základní patří: BMP, JPG/JPEG a GIF.

Formát BMP (Bitmap) má koncovku .bmp. Jedná se o jeden z nejstarších formátů. Má v porovnání s ostatními největší velikost v megabajtech, protože nevyužívá komprese. Komprese je metoda, která umožňuje zmenšit velikost souboru (objem dat). (Grafický formát BMP - používaný a přitom neoblíbený, 2018)

Další druh formátu (The Joint Photographics Experts Group) .jpg (.jpeg) je nejpoužívanější pro fotografie a obrázky. Je o něco mladší než GIF. Tento formát používá ztrátovou kompresi. Pokud uložíme obrázek v souboru typu JPEG, otevřeme jej a zase uložíme, kvalita nového obrázku se sníží, dojde ke ztrátě některých zobrazovaných dat, což je velmi významně vyváženo zmenšením souboru.

Formát GIF (The Graphics Interchange Format). Používá se pro zobrazování bitmapové (rastrové) grafiky, kdy je obrázek tvořen množinou bodů a každý bod



(pixel) je určen svou pozicí a barvou. Využívá takzvané bezztrátové komprese, což znamená, že pokud uložíme obrázek GIF znovu jako GIF kolikrát chceme, kvalita obrázku zůstane pořád stejná. Přípona souboru ve formátu GIF je .gif. (GIF, JPEG a PNG – jak a kdy je použít?, 2018)

## 10.8 Tvorba příprav a jejich využití ve výuce

Při používání interaktivní tabule ve škole musíme mít na paměti několik věcí. Jednak v jaké části hodiny a jak dlouho budeme tabuli využívat. Dále jestli je v dané vyučovací hodině potřebná a vhodná. Zpočátku je to pro žáky věc atraktivní, ale při nadměrném používání a stejnorodosti úkolů žáci rychle ztrácejí zájem a práce s interaktivní tabulí se pro ně stává nezajímavou a všední záležitostí.

Před tvorbou interaktivní pomůcky (přípravy) musíme mít na paměti počet žáků, vybavení třídy, zda jde o hodinu procvičovací nebo vysvětlování nového učiva. V rámci působení na ZŠ v Polné a psaní diplomové práce jsem vytvořila několik příprav. V přípravách se mísí jak hodiny výkladové (probírání nové látky), tak procvičovací.

Před zahájením hodiny s využitím interaktivní tabule je dobré zjistit, v jakém stavu je technické vybavení a provést kalibraci. Ke spuštění kalibrace můžeme zvolit několik způsobů. Jedním z nich je pravým tlačítkem myši kliknout na ikonu ovladače v pravém dolním rohu. Dalším způsobem je podržet, nikoliv dotýkat se, (asi 2 vteřiny) elektronické pero u svítící ikonky na tabuli, která nás spustí kalibraci a najdeme ji v horním rohu. Po spuštění kalibrace se řídíme pokyny na tabuli. (Často kladené otázky, 2018)

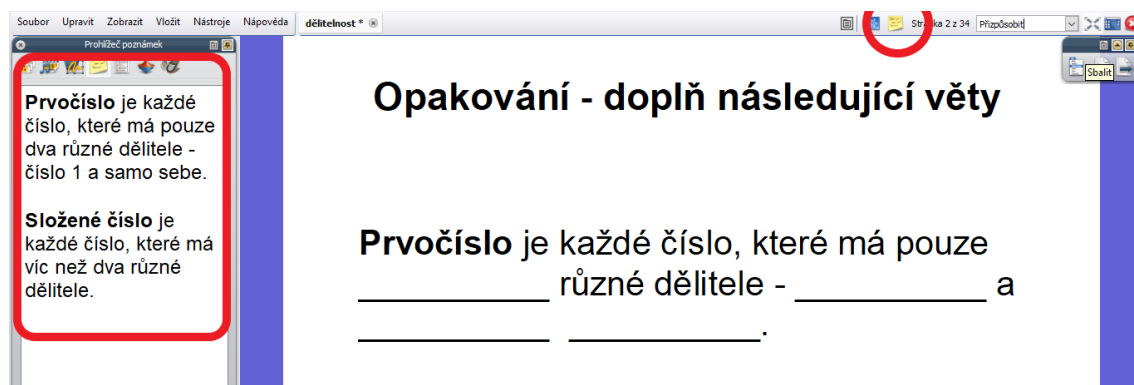
V každé přípravě, kterou jsem vytvořila, se nachází několik slov o tom, pro jakou třídu jsou vytvořené a o jakou část hodiny se jedná (výkladová x procvičovací). Tvorba příprav se provádí v režimu návrhu, který se může kdykoliv vypnout a tím se zkusí, jestli nastavení našich akcí funguje správně. V režimu návrhu svítí ikonka červeně (Obr. 24).

Každý prvek, který nebudeme přesouvat, je vhodné uzamknout, vyhneme se tak problémům, kdy nám žáci mohou rozhodit celou naši práci.

### 10.8.1 Metodické pokyny k přípravě: Dělitelnost

První příprava na téma Dělitelnost se skládá z 34 stran, kde první a poslední strana je věnována formalitám. Příprava je použitelná pro 4–7 vyučovacích hodin podle schopností, úrovně znalostí žáků.

Začínáme doplňováním vět. Správně doplněné věty nalezne učitel v metodických poznámkách, které interaktivní tabule nabízí. Zda jsou k danému listu (dané stránce) poznámky poznáme podle žlutého lístečku v levém horním rohu obrazovky (Obr. 26). Po kliknutí na tento lísteček se přepneme do poznámek. Stejným způsobem jsou vytvořené stránky 4–6, 13, 25 v dané přípravě Dělitelnost.

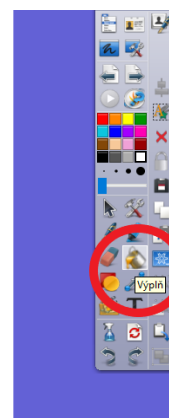


Obrázek 26 - Poznámky

Na straně tři (Obr. 27) nejprve žáci sami hledali prvočísla a po pochopení principu postupovali samostatně v lavici, proto je řešení skryté pomocí změny barvy pozadí. Za tímto účelem použijeme na panelu nástrojů plechovku a změníme barvu pozadí celé stránky. Je vhodné využít takové barvy, které nezhoršují čitelnost textu na tabuli. Změna pozadí je použita i u stránky 23. Kombinace poznámek a barvy pozadí jsou použity v přípravě u strany 7.

### Najdi všechna prvočísla pomocí Eratosthenova síta

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



### Najdi všechna prvočísla pomocí Eratosthenova síta

X	2	3	X	5	X	7	X	X
X	11	X	X	13	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X

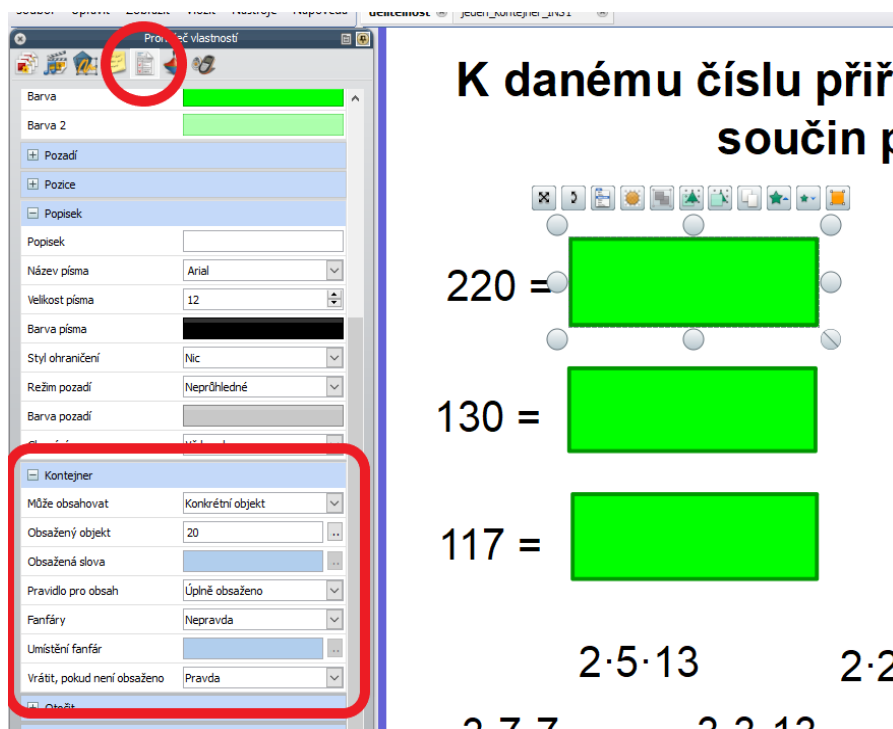
Obrázek 27 - Způsob podbarvení pozadí

Na stránce 8 a 9 je vytvořen takzvaný „kontejner“ (Obr. 28). Objekt (v mém případě zelený obdélník), který přijímá jen dané objekty (rozklad na součin prvočísel). Jednotlivé rozklady jednoduše přemístíme do obdélníků, pokud tam

daný rozklad nepatří, vrátí se zpět na původní (výchozí) pozici. Hodí se na třídění pojmů do jakéhokoliv předmětu.

Postup jak vytvořit „kontejner“:

- vytvoříme si objekt (zelený obdélník);
- klikneme na obdélník a v levém panelu s vybereme „Prohlížeč vlastností“;
- rozklikneme kontejner;
- v prvním řádku „kontejneru“ je „Může obsahovat“, kde vybereme v mém případě „Objekt“, ale dá se vybrat i například „Klíčová slova“ jako je v případě přípravy Dvojice úhlů
- v druhém řádku „kontejneru“ je „Obsažený objekt“, který vybereme po rozkliknutí z nabídky. Pokud pracujeme s druhou variantou, tak je druhý řádek vynechaný a pracujeme se třetím „Obsažená slova“;
- „Pravidlo pro obsah“ necháme „Úplně obsaženo“;
- pokud chceme, aby se přehrál zvuk při správné odpovědi, zvolíme „Fanfáry-Pravda“ a vybereme si ho z nabídky „Umístění fanfár“;
- u všech objektů, které se budou přesouvat, nastavíme „Vrátit pokud není obsaženo“ pravda.
- poznámka: pokud používáme variantu s „Klíčovým slovem“ musíme u jednotlivých objektů v panelu „Prohlížeč vlastností“ změnit u „Identifikace“ klíčové slovo. (ActivTipy do výuky, c2009)

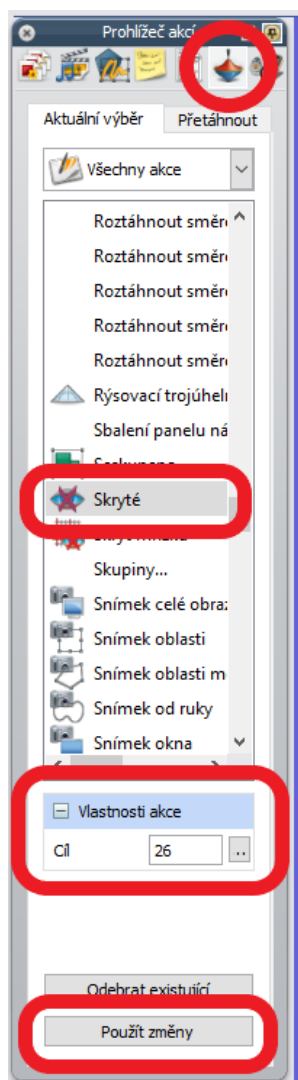


Obrázek 28 - Kontejner

Strana deset, kde máme najít nejmenší společný násobek, je výkladová a jednotlivé postupy, výsledek s odpovědí a závěr, si může vyučující zobrazovat a skrývat podle vlastní potřeby. Postup vytvoření je následující (Obr. 29): Klikneme na objekt, na panelu prohlížeče klikneme na prohlížeč akcí, v nabídce najdeme

skryté, pod výběrem akcí si rozbalíme vlastnosti akce. Nastavíme cíl kliknutím na tečku a nalezením příslušného objektu, který se nám má zobrazovat/skrývat po kliknutí. Nakonec klikneme na použít změny a máme hotovo. Řešení, které se nám zobrazí po kliknutí, je použité také na stranách 14, 15, 18-22, 26, 27, 30-34.

Řešení na stranách 11, 12, 16, 17, 24, 28, 29 je pouze skryté zeleným obdélníkem se zaoblenými hranami, který lze jednoduše přemístit. Tento způsob má jednu výhodu a to, že nám umožňuje postupné odkrývání.



Obrázek 29 - Vlastnost skryté

### 10.8.2 Metodické pokyny k přípravě: Dvojice úhlů

Příprava se skládá z 19 stránek. První strana je určena nadpisu a ke sdělení toho, pro jakou je třída a k jakým účelům slouží.

Strany 2, 3, 8, 9, 12-17 jsou vytvořené již zmíněnou akcí skryté. Kliknutím na jednotlivé zelené obdélníčky se nám zobrazí výsledek. Strany 15-17 mají tímto způsobem vytvořenou nápovědu, návod, jednotlivé kroky, jak přijít na řešení.

Poznámky jsou využity napůl s pozadím na stranách 4 a 10, kde k první části (odstavci/úkolů) jsou poskytnuty pouze poznámky a k druhé části (odstavci/úkolů)

je výsledek viditelný po změně pozadí z bílého na barevné. Jenom metodické poznámky nám postačí ke straně 11.

Pozadí s přesunem objektů je využité na stranách 6 a 7, kde nejdříve žáci umístí červené nebo zelené kolečko do bílého obdélníku s černými okraji a pak pan/paní učitelka změní pozadí a výsledek nalezne pod jednotlivými bílými čtverci. U koleček je použita akce přetáhnout kopii. Na daný objekt (v našem případě kolečko) klikneme pravým tlačítkem myši a zapneme („zafajfkujeme“) přetáhnout kopii. Po vypnutí režimu návrhů a najetí na daný objekt myši se nám kurzor změní na ručičku se zeleným plusem a po přetažení se nám daný prvek kopíruje.

Na straně 5 je použit výše zmíněný kontejner, čili objekt (zde tři barevně odlišené obdélníky), který přijímá jenom určité velikosti úhlů.

### 10.8.3 Metodické pokyny k přípravě: Středová souměrnost-čtvercová síť

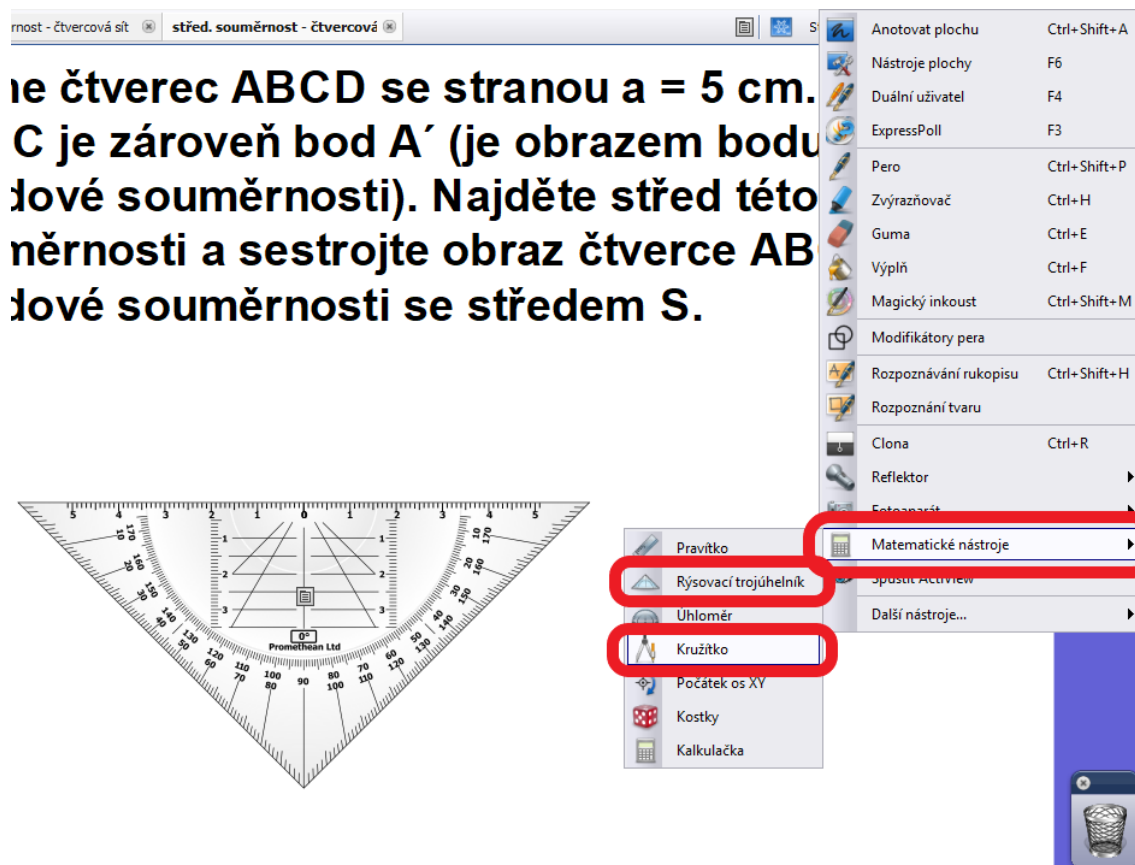
Příprava se skládá z 16 stránek. První strana je určena nadpisu a ke sdělení toho, pro jakou je třídu a k jakým účelům slouží.

Strany 2–6 jsou věnovány opakování předešlé látky. Jedná se o slovní úlohy a výsledky jsou skryty pomocí změny barvy pozadí. Tedy, jak už bylo řečeno výše, změníme-li barvu pozadí pomocí nástroje výplň („plechovka“), zobrazí se nám výsledky slovní úlohy.

Strana 7 a 8 je zaměřena na připomenutí středové souměrnosti a zápisu středové souměrnosti. K těmto dvěma stránkám si musíme zapnout matematické nástroje. Máme dvě možnosti buď ovládnání přes panel nástrojů zapnutý na ploše. Klikneme na „Nástroje“ („klíč a kladívko“, Obr. 30) v nabídce najdeme „Matematické nástroje“ a vložíme si rýsovací trojúhelník a kružítčko (Obr. 31). Po vyřešení úkolu musíme tyto nástroje přesunout do koše, aby se nám nepletly na ostatních stránkách. Nebo pokud máme viditelný panel nabídek, klikneme na „Nástroje“ a poté na „Matematické nástroje“.

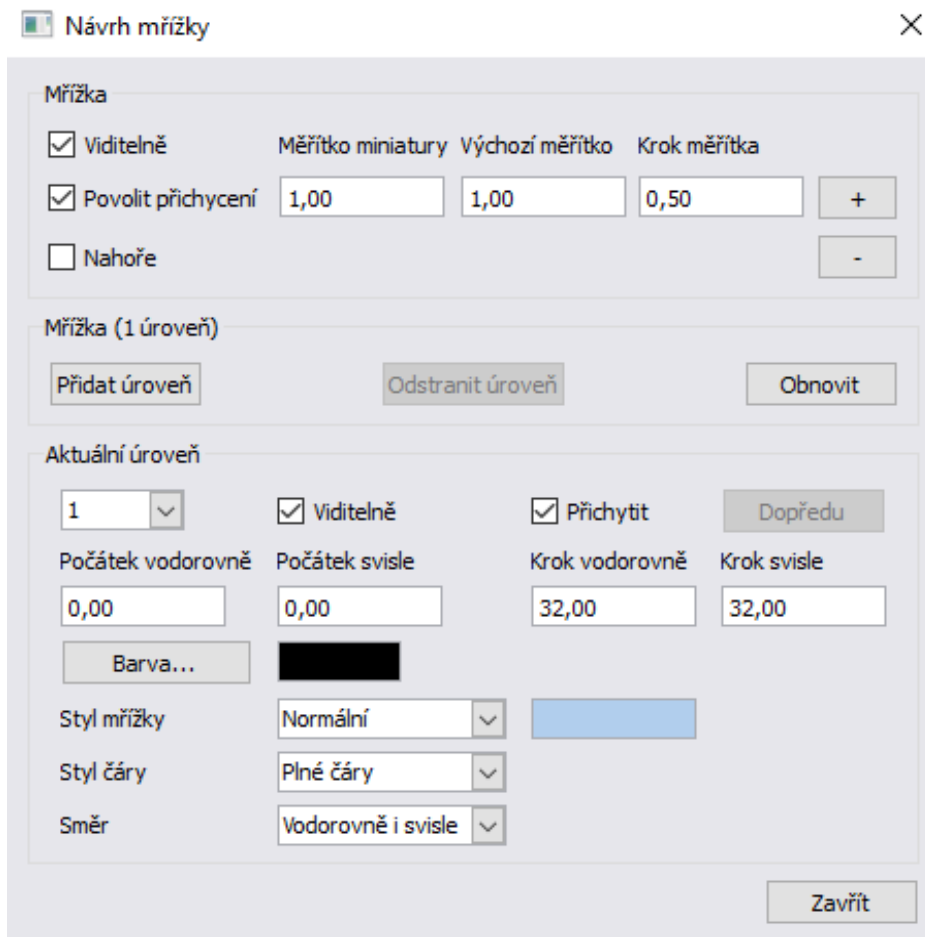


Obrázek 30 - Nástroje

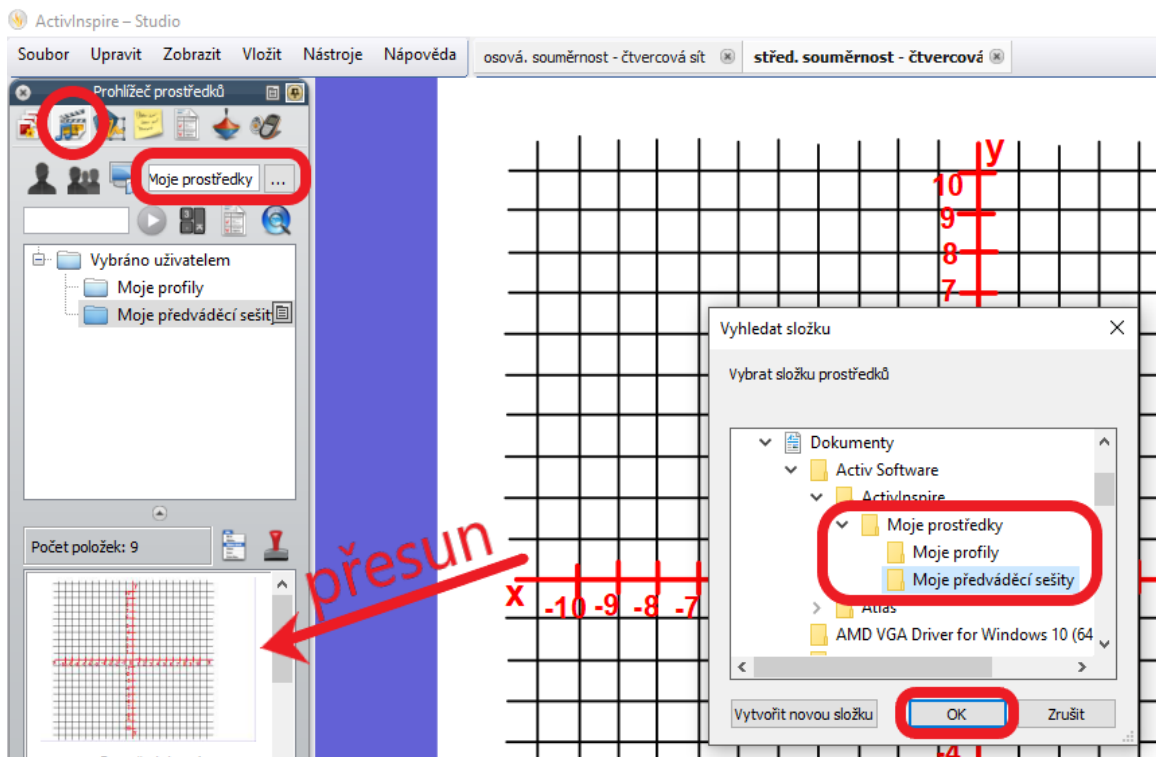


Obrázek 31 - Matematické nástroje

Ke stranám 9–15 budeme potřebovat čtvercovou síť, kterou si vytvoříme pomocí nabízených nástrojů softwaru ActivInspire, verze 1.6.47432. Na panelu nabídek klikneme na „Upravit“, poté na „Mřížka“. Otevře se nám „Návrh mřížky“, kde si zapneme „Viditelně a Povolit přichycení“, je-li potřeba, můžeme mřížku upravovat i dále, například barvu, styly čáry, mřížky, měřítko a jiné (Obr. 32). Máme-li viditelnou mřížku a zapnuté přichycení, přejdeme k vlastnímu tvoření osové souměrnosti pomocí tvaru a svislých/vodorovných čar. Nakonec osovou souměrnost doplníme textem. Popíšeme jednotlivé osy a čísla na příslušných osách. Vytvořenou mřížku si sjednotíme, místo označení myši můžeme použít klávesovou zkratku „Ctrl a“, která nám označí všechno na dané stránce a klikneme na „seskupeno“. Vypneme viditelnost mřížky a máme čtvercovou síť s osami souměrnosti. Abychom nemuseli tvořit čtvercovou síť znovu v budoucnu, vložíme si jí do svých předváděcích sešitů. Na panelu prohlížeče klikneme na kartu „Prohlížeč prostředků“, poté na „Moje prostředky“, kde si v počítači najdeme příslušnou složku a klikneme na tlačítko „OK“. Poté si čtvercovou síť jenom přesuneme do knihovny prostředků, z dané složky je možné samozřejmě jednotlivé stránky i mazat (Obr. 33). Ve složce „Moje předváděcí sešity“ v knihovně prostředků si daný objekt můžeme přejmenovat, jednoduše kliknutím na objekt pravým tlačítkem myši.



Obrázek 32 - Návrh mřížky



Obrázek 33 - Moje předváděcí sešity

Na straně 9 žáci zakreslují body s danými souřadnicemi do čtvercové sítě. Pro zakreslení bodu je použit červený křížek, u kterého je zapnut nástroj přetáhnout kopii. Na následující straně naopak říkají/zapisují souřadnice jednotlivých bodů zakreslených do čtvercové sítě. Kontrola řešení je vyřešena skrytými souřadnicemi, které se zobrazí po kliknutí na dané písmeno. Na stranách 11–15 se zadání může skrýt/zobrazit pomocí červeného kolečka tak, aby nám nezakrývalo část čtvercové sítě a nepřekáželo při řešení dané úlohy. Kliknutím na černé kolečko si zkontrolujeme, jestli jsme ze zadání zakreslili dobře body. A řešení je skryté pod zeleným obdélníkem se zaoblenými hranami.

#### **10.8.4 Metodické pokyny k přípravě: Osová souměrnost ve čtvercové síti**

Příprava se skládá z 13 stránek. První strana je určena nadpisu a ke sdělení toho, pro jakou je třídu a k jakým účelům slouží.

Na straně dvě a tři žáci zakreslují body s danými souřadnicemi do čtvercové sítě. Pro zakreslení bodu je opět použit červený křížek. Na další straně naopak říkají/zapisují souřadnice jednotlivých bodů zakreslených do čtvercové sítě. Kontrola řešení je řešena stejným způsobem, jaký je zmíněný v předešlé přípravě „Středová souměrnost–čtvercová síť“. V následujících stránkách má červené, černé kolečko a zelený obdélník se zaoblenými hranami a nápisem řešení stejný význam jako v předešlé popsané přípravě. Červené kolečko skrývá/zobrazuje zadání a černé kolečko správnost zakreslení bodů/útvary ze zadání.

Na straně 11 a 12 nalezneme pomocí nástrojů vytvořené obrázky, které žáci pomocí přesunu některých jeho částí upraví tak, aby byly osově souměrné.



## 11 Závěr

Celkově je práce zaměřena na interaktivní tabuli a její využití ve výuce matematiky. Větší část je věnována i webovým stránkám a aplikacím, které jsou využitelné i jenom na chytrých mobilních telefonech, dostupných všem žákům.

Teoretická část diplomové práce seznamuje s potřebnými termíny, které souvisí s obsahem práce. V práci se upozorňuje na softwary pro interaktivní tabule a jejich výhody popřípadě nevýhody, na aplikace a webové stránky, užitečné pro výuku, kdy nechceme řešit software dané interaktivní tabule. Práce provází programem SMART Notebook a zejména pak programem ActivInspire. Dále se práce zabývá matematickými softwary. Nalezneme zde výčet několika aplikací s krátkým popisem k čemu slouží a webových stránek, které můžeme využít při tvorbě příprav a jako inspiraci. Poukazuje i na autorský zákon. Připomíná nám jednotlivé pedagogické dokumenty: Bílou knihu, Rámcový vzdělávací program, Školní vzdělávací program, Učební plán, učební osnovy, Standardy základního vzdělávání, Tematický učební plán a Individuální vzdělávací plán.

Praktická část seznamuje nejprve s interaktivní výukou, výhodami a nevýhodami použití interaktivní tabule ve výuce, chybami při práci s interaktivní tabulí. Zaměřuje se především na popis prostředí softwarů SMART Notebook a ActivInspire. Přičemž přípravy, vytvořené při psaní diplomové práce a při působení na základní škole, jsou v programu ActivInspire. Tento program je tedy popsán podrobněji než druhý výše zmíněný.

Dále práce slouží především jako příručka pro vytváření příprav. Konkrétně jsem se zaměřila na matematiku, ovšem „kontejner“, přiřazování nebo práce s pozadím, se dá využít ve všech vyučovacích předmětech.

Díky tomu, že jsem si mohla svoje přípravy ověřit při působení na základní škole, došlo k jejich vylepšení. Neboť zpětná vazba mi ukázala řadu chyb, ze kterých se mohu pro příště poučit (nevhodně zvolená barva pozadí, málo prostoru pro psaní žáků, gramatické chyby). Pro hladkou a účelnou výuku s použitím interaktivní tabule jsou také důležité určité faktory. Především záleží na přístupu dětí. Pokud jsou žáci neukáznění, jakož tomu někdy v hodině bylo, je potřeba výuku přehodnotit a vrátit se, bohužel, k hromadné výuce. Ačkoliv dnes je požadavkem, aby výuka nebyla jenom frontální, ale hlavní zřetel se klade na aktivní zapojení žáků do procesu výuky. Důležitá je také komunikace a vztah žáků navzájem, i vztah k učiteli. Příprava by měla být názorná a přiměřená věku a vědomostem žáků. Pro realizaci výuky je podstatné jak učitel naplánuje učivo, realizuje výuku, jak namotivuje žáky, jak umí vést třídu, jak reaguje na klima třídy a zda je schopen si udržet autoritu. Jestli dokáže udržet pozornost žáků, jestli nemluví monotónně, zda si může dovolit v dané třídě využít humoru. V neposlední řadě závisí úspěch výuky na různorodosti složení třídy, zda jsou ve třídě žáci nadaní nebo naopak žáci se speciálními vzdělávacími potřebami.

Má znalost práce s interaktivní tabulí mi dává výhodu oproti jiným kolegům, kteří nejsou s touto technikou dostatečně seznámeni a sžiti. Ačkoliv je výuka s interaktivní tabulí náročnější z časového hlediska při přípravě, žáky tento způsob

výuky zaujme a baví více než frontální výuka. A to mi dodává sílu v takové práci pokračovat a věřit, že má smysl.

## 12 Zdroje

10 DŮVODŮ PROČ testovat digitálně se SMART Response. *Ve škole.cz* [online]. c2018 [cit. 2018-03-18]. Dostupné z: <https://www.veskole.cz/clanky/10-duvodu-proc-testovat-digitalne-se-smart-response-1>

About Funbrain. *Funbrain* [online]. c2017 [cit. 2018-02-20]. Dostupné z: <https://www.funbrain.com/about>

ActivArena - dvě zároveň fungující pera. *Top Media* [online]. 2007 [cit. 2018-03-18]. Dostupné z: <http://www.activmedia.cz/prislusenstvi-interaktivni-tabule/activarena-dve-zaroven-fungujici-pera/>

ActivTipy do výuky. *ACTIVportal* [online]. Opava, c2009 [cit. 2018-05-25]. Dostupné z: [http://www.activboard.cz/index.php?option=com\\_content&task=view&id=161&Itemid=128](http://www.activboard.cz/index.php?option=com_content&task=view&id=161&Itemid=128)

BANNISTEROVÁ, Diana. *Jak nejlépe využít interaktivní tabuli*. Praha: Dům zahraničních služeb, 2010. ISBN 978-80-87335-15-4.

*Creative Commons Česká Republika* [online]. c2018 [cit. 2018-01-25]. Dostupné z: <https://www.creativecommons.cz>

Často kladené otázky. *ACTIVportal* [online]. Opava, c2009 [cit. 2018-05-07]. Dostupné z: [http://www.activboard.cz/index.php?option=com\\_content&task=view&id=52](http://www.activboard.cz/index.php?option=com_content&task=view&id=52)

Dataprojektor. *In Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. [cit. 2018-03-18]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Dataprojektor>

DOBRÝ, Jiří. Matematika - Úvodní strana. *Matematika hrou* [online]. [cit. 2018-07-11]. Dostupné z: <http://matematika.hrou.cz/>

EGER, Ludvík. *Vzdělávání dospělých a ICT: aktuální stav a predikce vývoje*. Plzeň: Nava, 2012. ISBN 978-80-7211-428-3.

GAGE, Jenny. *How to use an interactive whiteboard really effectively in your primary classroom*. Abingdon: David Fulton Publishers, 2005. ISBN 1-84312-235-9.

GIF, JPEG a PNG – jak a kdy je použít?. *Interval.cz* [online]. [cit. 2018-01-29]. Dostupné z: <https://www.interval.cz/clanky/gif-jpeg-a-png-jak-a-kdy-je-pouzit/>

Grafický formát BMP - používaný a přitom neoblíbený. *Root.cz* [online]. c1998-2018 [cit. 2018-01-29]. Dostupné z: <https://www.root.cz/clanky/graficky-format-bmp-pouzivany-a-pritom-neoblibeny/>

HAUSNER, Milan. *Výukové objekty a interaktivní vyučování*. Liberec: Venkovský prostor, c2007. ISBN 978-80-903897-0-0.

Hlasovací systém ACTIVote 32. *Top Media* [online]. 2007 [cit. 2018-03-18]. Dostupné z: <http://www.activmedia.cz/prislusenstvi-interaktivni-tabule/hlasovaci-system-activote-32/>

CHAJDA, Radek. *Pohyblivé obrázky*. Brno: Computer Press, 2011. Hravá věda (Computer Press). ISBN 978-80-251-2840-4.

Interaktivní matematika CONTI. *ACTIVportál* [online]. c2009 [cit. 2018-01-27]. Dostupné z: [http://www.activboard.cz/index.php?option=com\\_content&task=view&id=135&Itemid=1](http://www.activboard.cz/index.php?option=com_content&task=view&id=135&Itemid=1)

Interaktivní učebnice eALTER pro školy (i-učebnice). *Nakladatelství ALTER* [online]. c2012 [cit. 2018-01-27]. Dostupné z: <https://www.alter.cz/obchod/interaktivni-ucebnice-skoly-86/>

Interaktivní učebnice FRAUS. *ACTIVportal* [online]. c2009 [cit. 2018-02-19]. Dostupné z: [http://www.activboard.cz/index.php?option=com\\_content&task=view&id=133&Itemid=1](http://www.activboard.cz/index.php?option=com_content&task=view&id=133&Itemid=1)

Interaktivní učebnice Nová škola. *ACTIVportal* [online]. c2009 [cit. 2018-02-19]. Dostupné z: [http://www.activboard.cz/index.php?option=com\\_content&task=view&id=131&Itemid=116](http://www.activboard.cz/index.php?option=com_content&task=view&id=131&Itemid=116)

KALHOUS, Zdeněk a Otto OBST. *Školní didaktika*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2002. ISBN 80-7178-253-X

KRAUS, Jiří. *Nový akademický slovník cizích slov A-Ž*. Praha: Academia, 2005. ISBN 80-200-1351-2.

MAŇÁK, Josef. *Nárys didaktiky: Určeno pro posl. fak. pedagog.* Brno: Masarykova univerzita, 1991. ISBN 80-210-0210-7.

MANĚNOVÁ, Martina. *ICT a učitel 1. stupně základní školy*. Česko: Martina Maněnová, 2009. ISBN 978-80-251-2802-2

MARTINCOVÁ, Olga. *Nová slova v češtině: slovník neologizmů*. Praha: Academia, 1998. ISBN 80-200-0640-0.

MINIHOFER, Oldřich a Jindra KRATOCHVÍLOVÁ. *Anglicko-český slovník výpočetní techniky*. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1986.

*Národní program rozvoje vzdělávání v České republice: Bílá kniha* [online]. Praha: Ústav pro informace ve vzdělávání, 2001 [cit. 2018-01-25]. ISBN 80-211-0372-8. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/dokumenty/bila-kniha-narodni-program-rozvoje-vzdelavani-v-ceske-republice-formuje-vladni-strategii-v-oblasti-vzdelavani-strategie-odrazi-celospolecenske-zajmy-a-dava-konkretni-podnety-k-praci-skol>

O INTERAKTIVNÍCH UČEBNÍČÍCH. *Prodos* [online]. c2014 [cit. 2018-02-19]. Dostupné z: <https://ucebnice.org/iu>

O materiálu - GeoGebra. *GeoGebra* [online]. c2018 [cit. 2018-02-20]. Dostupné z: <https://www.geogebra.org/about>

O nás. *TOBIÁŠ-učebnice* [online]. c2018 [cit. 2018-01-27]. Dostupné z: <https://www.tobias-ucebnice.cz/about-us>

OPATŘENÍ MINISTRA ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY, KTERÝM SE MĚNÍ RÁMCOVÝ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM PRO ZÁKLADNÍ VZDĚLÁVÁNÍ. *MŠMT* [online]. c2013-2018 [cit. 2018-01-25]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/zakladni-vzdelavani/opatreni-ministra-skolstvi-mladeze-a-telovychovy-kterym-se-4>

PAŘÍKOVÁ, Kamila. *Spolupráce školy a rodiny se zaměřením na žáky se speciálními vzdělávacími potřebami*. Hradec Králové, 2016. Bakalářská práce. Univerzita Hradec Králové.

PROJEKT EU PENÍZE ŠKOLÁM ODSTARTOVÁN. *Ministerstvo školství mládeže a tělovýchovy* [online]. c2013 [cit. 2018-03-18]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/ministerstvo/novinar/projekt-eu-penize-skolam-odstartovan>

PRŮCHA, Jan, Eliška WALTEROVÁ a Jiří MAREŠ. *Pedagogický slovník*. 4., aktualiz. vyd. [i.e. Vyd. 5.]. Praha: Portál, 2008. ISBN 978-80-7367-416-8.

*Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání* [online]. Praha, 2017 [cit. 2018-01-25]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/file/43792/>

ROBOVÁ, Jarmila. *Informační a komunikační technologie jako prostředek aktivního přístupu žáků k matematice*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2012. ISBN 978-80-7290-583-6.

ROUBAL, Pavel. *Počítač pro učitele*. Brno: Computer Press, 2009. ISBN 978-80-251-2226-6.

SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. Praha: Grada, 2007. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-1821-7.

SLAVÍK, Milan a Ivan MILLER. *Materiální didaktické prostředky: modul výuky pro řízené samostudium*. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2002. ISBN 80-213-0890-7.

SMART Document Camera. *SMART* [online]. c2018 [cit. 2018-03-18]. Dostupné z: <https://education.smarttech.com/products/smart-document-camera>

SZOTKOWSKI, René. *Od běžné školní tabule k tabuli interaktivní: z pohledu učitele základní a střední školy*. Brno: Paido, 2013. ISBN 978-80-7315-247-5.

Tablet ACTIVslate. *Top Media* [online]. 2007 [cit. 2018-03-18]. Dostupné z: <http://www.activmedia.cz/prislusenstvi-interaktivni-tabule/tablet-activslate/>

Ukazovátka ACTIVwand. *Top Media* [online]. 2007 [cit. 2018-03-18]. Dostupné z: <http://www.activmedia.cz/prislusenstvi-interaktivni-tabule/ukazovatko-activwand/>

VITOVSKÝ, Antonín. *Anglicko-český výkladový slovník softwaru pro uživatele PC*. 2. rozš. vyd. Praha: AV Software, 1993. ISBN 80-901428-1-8.

Webové aplikace. *Jak na Internet* [online]. sdružení CZ.NIC, c2018 [cit. 2018-02-15]. Dostupné z: <https://www.jaknainternet.cz/page/1262/webove-aplikace/>

Welcome. *PuzzlePicnic* [online]. [cit. 2018-02-10]. Dostupné z: <http://puzzlepicnic.com>

Wolfram MathWorld. *Wolfram MathWorld: The Web's Most Extensive Mathematics Resource* [online]. [cit. 2018-02-20]. Dostupné z: <http://mathworld.wolfram.com>

ZORMANOVÁ, Lucie. *Obecná didaktika: pro studium a praxi*. Praha: Grada, 2014. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-4590-9.

ZOUNEK, Jiří a Klára ŠEĎOVÁ. *Učitelé a technologie: mezi tradičním a moderním pojetím*. Brno: Paido, 2009. ISBN 978-80-7315-187-4.

ZOUNEK, Jiří. *ICT v životě základních škol*. Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-858-1.

## 13 Seznam obrázků

Obrázek 1 - Datový projektor .....	13
Obrázek 2 - Tablet ACTIVslate.....	16
Obrázek 3 - Pera ActiveArena.....	17
Obrázek 4 - Ukázovátko ACTIVwand .....	17
Obrázek 5 - Hlasovací systém Smart Response .....	18
Obrázek 6 - Hlasovací systém ACTIVote 32 .....	19
Obrázek 7 - SMART Document Camera.....	19
Obrázek 8 - MathsNet .....	23
Obrázek 9 - Maths online.....	24
Obrázek 10 - WisWeb .....	24
Obrázek 11 - National Library of Virtual Manipulatives .....	25
Obrázek 12 - GeoGebra.....	26
Obrázek 13 - WolframAlpha.....	26
Obrázek 14 - MathWorld .....	27
Obrázek 15 - MathPages .....	27
Obrázek 16 - Funbrain.....	29
Obrázek 17 - Matematika hrou.....	29
Obrázek 18 - Puzzle Picnic .....	30
Obrázek 19 - SMART Notebook, prázdný pracovní list .....	43
Obrázek 20 - SMART Notebook, panel nástrojů .....	45
Obrázek 21 - SMART Notebook, základní prvky galerie .....	45
Obrázek 22 - SMART Notebook - Lesson Activity Toolkit 2.0 .....	46
Obrázek 23 - ActivInspire, prázdný pracovní list .....	47
Obrázek 24 - Režim návrhů .....	47
Obrázek 25 - ActivInspire vrstvy.....	48
Obrázek 26 - Poznámky .....	50
Obrázek 27 - Způsob podbarvení pozadí .....	50
Obrázek 28 - Kontejner .....	51
Obrázek 29 - Vlastnost skryté.....	52
Obrázek 30 - Nástroje .....	53
Obrázek 31 - Matematické nástroje .....	54
Obrázek 32 - Návrh mřížky.....	55
Obrázek 33 - Moje předváděcí sešity .....	55

## **14 Seznam tabulek**

Tabulka 1 - Porovnání technologií a autorského softwaru .....	21
Tabulka 2 - Záložky SMART Notebook.....	44



## **Příloha A**

Na přiloženém CD se nachází čtyři přípravy: Dělitelnost, Dvojice úhlů, Středová souměrnost-čtvercová síť, Osová souměrnost ve čtvercové síti. Jsou vytvořené pro interaktivní tabuli ACTIVboard, v softwaru ActivInspire verze 1.6.47432.