

Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Katedra informatiky

**Interaktivní aplikace ve výuce matematiky na 2.
stupni ZŠ s využitím technologie Smart Lab a
Smart Response**

**Interactive application in teaching mathematics
at the second grade of primary school using
Smart Lab and Smart Response technology.**

Diplomová práce

Vypracoval: Bc. Martin Horák

Vedoucí práce: PaedDr. Petr Pexa, Ph.D.

České Budějovice 2021

Zadání diplomové práce

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Pedagogická fakulta
Akademický rok: 2019/2020

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Martin HORÁK**
Osobní číslo: **P19289**
Studijní program: **N7503 Učitelství pro základní školy**
Studijní obor: **Učitelství matematiky pro 2. stupeň základních škol
Učitelství informatiky pro 2. stupeň základních škol**
Téma práce: **Interaktivní aplikace ve výuce matematiky na 2. stupni ZŠ s využitím technologie Smart Lab a Smart Response.**
Zadávající katedra: **Katedra informatiky**

Zásady pro vypracování

Cílem diplomové práce bude vytvořit sadu metodicky a obsahově správných aplikací pro podporu výuky matematiky v 6. a 7. ročníku ZŠ s využitím technologií Smart Lab a Smart Response, vytvořené aktivity budou ověřeny v reálné výuce v rámci vlastní souvislé pedagogické praxe. Tento cíl bude podpořen evaluací veřejně dostupných interaktivních aplikací z výukových portálů zabývajících se touto problematikou, ve kterých se aktuálně vyskytuje velké množství graficky a technologicky zastaralých a nevhodně vytvořených, ale přesto dostupných aplikací. Dále bude zpracován výzkum zaměřený na využívání interaktivních zařízení při výuce matematiky na vybraných základních školách v jihočeském regionu se zaměřením na zjištění zkušeností vyučujících při používání této digitální technologie. Teoretická část práce bude zaměřena na představení aktuálních technologií pro interaktivní výuku a popis práce s technologiemi Smart Lab a Smart Response, aplikace z praktické části budou zveřejněny na recenzovaných výukových portálech veskole.cz, dumy.cz a rvp.cz.

Rozsah pracovní zprávy: **60**
Rozsah grafických prací: **CD ROM**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**

Seznam doporučené literatury:

1. „DOSTÁL, Jiří. Nové technologie ve vzdělávání: vzdělávací software a interaktivní tabule. Olomouc: Univerzita Palackého, 2011. ISBN 978-80-244-2720-1.
2. „DOSTÁL, Jiří. Interaktivní tabule ve výuce. Journal of Technology and Information Education [online]. Olomouc, 2009, 1(3), 6 [cit. 2017-10-10]. ISSN 1803-537X. Dostupné z: <https://jtie.upol.cz/pdfs/jti/2009/03/02.pdf>
3. „SMART Support [online] dostupné z: <https://support.smarttech.com/>
4. „PEXA, Petr. Kritéria hodnocení elektronických forem vzdělávacích materiálů se zvláštním zřetelem na modernizační trendy ve výuce (Evaluation criteria of electronic education materials in view of modernizing trends in teaching). Disertační práce. 2012, Olomouc, Univerzita Palackého, Pedagogická fakulta
5. „VE ŠKOLE.CZ. AV MEDIA, a.s. Portál na podporu interaktivní výuky – VeŠkole.cz [online]. [cit. 2017-10-10]. Dostupné z: <http://www.veskole.cz/>
6. „METODICKÝ PORTÁL RVP. Metodický portál pro inspiraci a zkušenosti učitelů [online]. [cit. 2012-03-23]. Dostupné z: www.rvp.cz

Vedoucí diplomové práce:

PaedDr. Petr Pexa, Ph.D.
Katedra informatiky

Datum zadání diplomové práce:

11. listopadu 2019

Termín odevzdání diplomové práce:

30. dubna 2021

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Číslo	Název práce	Podpis vedoucího
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

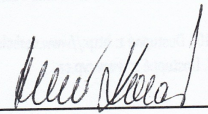
Podpis vedoucího

...

...

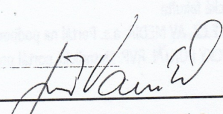
...

...



doc. RNDr. Helena Koldová, Ph.D.
děkanka

LS.



doc. PaedDr. Jiří Vaníček, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 11. listopadu 2019

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 12. dubna 2021.

Bc. Martin Horák

Podpis

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá použitím interaktivních výukových aplikací ve výuce matematiky na 2. stupni základních škol. V teoretické části budou popsány aktuální technologie pro interaktivní výuku. Dále bude popsána práce s prostředím Smart Notebook, zejména s jeho součástmi Smart Lab a Smart Response 2. Bude proveden výzkum zkušeností učitelů matematiky s prostředím Smart LAB a Smart Response 2. V praktické části budou vybrány vytvořené materiály z volně přístupných zdrojů, v kterých se nachází mnoho většinou starších materiálů, a bude provedena jejich evaluace. Dále bude vytvořena sada výukových aplikací pro výuku matematiky v 6. a 7. ročníku základní školy. Tyto aplikace budou následně ověřeny při mé vlastní souvislé pedagogické praxi.

Klíčová slova

Interaktivní tabule, výuka, DUMy, Smart LAB, Smart Response 2, výukové aplikace, matematika

Abstract

The diploma thesis deals with the use of interactive educational applications in mathematics teaching at the 2nd level of primary schools. The theoretical part will describe current technologies for interactive teaching. Further, the work with the Smart Notebook environment, especially its components Smart Lab and Smart Response 2 will be described. Research of mathematics teachers' experience with Smart LAB and Smart Response 2 will be conducted. In the practical part will be selected created materials from freely accessible sources, which contain many mostly older materials, and will be performed their evaluation. Further, will be created a set of educational applications for teaching mathematics in the 6th and 7th years of elementary school. These applications will then be verified in my own continuous teaching practice.

Keywords

Interactive whiteboards, teaching, DUMs, Smart LAB, Smart Response 2, educational software, maths

Poděkování

Touto cestou bych rád poděkoval panu PaedDr. Petru Pexovi, Ph.D. za jeho odborná vedení a věcné připomínky k mé práci. Dále bych rád poděkoval mým rodičům, kteří mě podporují v mém studiu. ...

Obsah

1	Úvod	12
1.1	Cíle	12
1.2	Metody	13
1.2.1	Teoretická část	13
1.2.2	Výzkum	13
1.2.3	Praktická část	13
1.3	Východiska	13
2	Interaktivní tabule	15
2.1	Dělení interaktivních tabulí	15
2.1.1	Dle typu projekce	15
2.1.2	Dle druhu snímání pohybu	16
2.1.3	Další dělení	17
2.2	Historie	17
2.3	Současný stav	18
2.4	Výrobci a jejich produkty	18
2.4.1	SMART Board	19
2.4.2	ActivBoard	20
2.4.3	Ceny	21
2.4.4	Další výrobci	22
2.5	Doplňky k interaktivním tabulím	22
2.5.1	Pojezdy	22
2.5.2	Vizualizér	22
2.5.3	Reproduktory	22
2.5.4	Hlasovací zařízení	23
2.6	Interaktivní učebnice	23
3	Interaktivní výuka	24
3.1	Výhody a nevýhody používání interaktivních tabulí	24

3.1.1	Výhody	24
3.1.2	Nevýhody	25
4	Digitální učební materiály (DUM)	27
4.1	Zásady tvorby DUMů	27
4.1.1	Obsah titulní strany	27
4.1.2	Grafická úprava	28
5	SMART Learning Suite	29
5.1	SMART LAB	29
5.2	SMART Response 2	31
5.3	Tvůrce cvičení	32
5.4	Geogebra	32
5.5	Další pomůcky pro matematiku	32
5.6	Bloky SMART	33
5.7	SMART learning Suite online	33
6	Výzkum	35
6.1	Hypotézy	35
6.2	Otázky v dotazníku	36
6.3	Zpracování dat	38
6.3.1	Údaje o respondentovi	38
6.3.2	Vybavenost škol	39
6.3.3	Možnosti vyučujících	41
6.3.4	Využití interaktivní tabule	42
6.3.5	Znalosti vyučujících	44
6.4	Závěr	48
7	Evaluace materiálů	49
7.1	Kritéria Evaluace	49
7.2	Samotná evaluace materiálů	50

7.2.1	Porovnávání desetinných čísel	50
7.2.2	Těžnice v trojúhelníku	51
7.2.3	Kvádr	52
7.2.4	Zlomky	53
7.2.5	Celá čísla	54
7.2.6	Geometrie	55
8	Tvorba vlastních materiálů	57
8.1	Přehled vytvořených materiálů	57
8.1.1	Desetinná čísla - zápis a porovnávání	57
8.1.2	Desetinná čísla - sčítání a odčítání	58
8.1.3	Převody jednotek délky, obsahu a hmotnosti	59
8.1.4	Desetinná čísla - násobení a dělení	59
8.1.5	Kružnice opsaná vepsaná	60
8.1.6	Kvádr a krychle	61
8.1.7	Osová souměrnost	61
8.1.8	Prvočísla a složená čísla	62
8.1.9	Trojúhelník	62
8.1.10	Úhly - výklad	63
8.1.11	Úhly	63
8.1.12	Znaky dělitelnosti	64
8.1.13	Znaky dělitelnosti - procvičování	64
8.1.14	Celá čísla	66
8.1.15	Celá čísla - sčítání a odčítání	66
8.1.16	Celá čísla - násobení a dělení	66
8.1.17	Hranoly	67
8.1.18	Poměr	67
8.1.19	Přímá a nepřímá úměra	68
8.1.20	Rovnoběžník - výklad	69
8.1.21	Rovnoběžník - obvod, obsah a konstrukce	69

8.1.22	Středová souměrnost	69
8.1.23	Zlomky - zápis, znázornění, porovnávání, krácení	70
8.1.24	Zlomky - sčítání a odčítání	71
8.2	Ověření materiálů	71
8.2.1	Ověření v rámci distanční výuky	71
8.2.2	Ověření na příbuzném - žák 6. třídy	73
8.2.3	Závěr z ověření	74
9	Závěr	75
	Seznam použité literatury a zdrojů	77
	Seznam obrázků	82
	Seznam tabulek	84
A	Příloha	85

1 Úvod

V posledních letech se stále častěji do výuky zapojují moderní technologie, mimo jiné i interaktivní tabule. V současné době se tato technologie vyskytuje prakticky ve všech základních školách. Existuje mnoho výrobců interaktivních tabulí. Zřejmě nejznámější interaktivní tabule jsou SMARTBoard a ActivBoard. Na internetu se vyskytuje mnoho materiálů vytvořených pro interaktivní tabule. Bohužel kvalita těchto materiálů není nijak vysoká. Ve většině případů se navíc jedná o materiály vytvářené ve starších verzích softwaru, které tudíž zdaleka nevyužívají všechny možnosti současné technologie.

S touto problematikou jsem měl možnost blíže seznámit v rámci předmětu technologie ve vzdělávání. Při této příležitosti jsem při prohlížení dostupných zdrojů s materiály zjistil, že naprostá většina z nich je tvořena pro mnohem starší verze softwaru než jsou aktuální a tudíž nevyužívá všechny současné možnosti. Z tohoto důvodu jsem se rozhodl pro práci na toto téma.

1.1 Cíle

Hlavním cílem mé diplomové práce je vytvoření sady metodicky a obsahově správných výukových aplikací s využitím technologií SMART Lab a Smart Response 2 pro výuku matematiky v 6. a 7. třídě základní školy. Dále pak zhodnocení dostupných již existujících aplikací pro výuku matematiky, jejich kladů a nedostatků.

V teoretické části je cílem popis interaktivních tabulí obecně. Dále pak popis práce s prostředím SMART Notebook, zejména s jeho součástmi SMART Lab a SMART Response 2. Nakonec seznámení se zásadami tvorby interaktivních výukových materiálů.

V rámci výzkumu je cílem zjištění přístupu učitelů k těmto technologiím.

1.2 Metody

1.2.1 Teoretická část

V teoretické části se budu zabývat interaktivní výukou. Nejprve popíšu obecné vlastnosti interaktivních technologií, následně se budu věnovat aktuálně dostupnými technologiemi a jejich možnostmi. Dále se budu věnovat popisu práce s prostředím SMART Notebook s důrazem na práci s jeho součástmi SMART Response 2 a SMART Lab. V neposlední řadě pak také zásadami tvorby výukových materiálů.

1.2.2 Výzkum

Výzkum zaměřený na zkušenosti učitelů matematiky s technologiemi SMART Lab a SMART Response2 v Jihočeském kraji budu provádět pomocí dotazníku rozeslaného do škol prostřednictvím emailu.

1.2.3 Praktická část

V praktické části se budu zabývat evaluací již existujících výukových aplikací pro výuku matematiky na 2. stupni základní školy, konkrétně v 6. a 7. třídě, jednak těch špatných a pokud to bude možné i ukázkou nějaké správné. V další části se pak budu zabývat tvorbou vlastních výukových aplikací s pomocí software SMART Notebook. Ověření budu provádět v rámci své vlastní pedagogické praxe.

1.3 Východiska

Výukové materiály k interaktivním tabulím lze nalézt v nemalém množství na internetu. Naprostá většina těchto materiálů je vytvořena ve starších verzích programu Smart Notebook a nevyužívá tak všechny dostupné možnosti. (Například pro předmět matematika na 2. stupni lze na portálu veškole.cz nalézt 1998 materiálů, pouze 4 z nich jsou pak vytvořeny ve Smart Notebooku 14 nebo

novější verzi). Dále lze konstatovat, že mnohem více materiálů je určeno pro první stupeň.

Byl publikován výzkum zabývající se výukou matematiky na 2. stupni základních škol univerzitou v tureckém Diyarbakiru. Výzkum se zabýval využitím interaktivní tabule ve výuce matematiky. Průzkum byl proveden na 8 učitelích matematiky z Turecka. Výbrání byli pouze učitelé, kteří mají interaktivní tabuli k dispozici. Z výzkumu vyplynulo, že učitelé sice používají interaktivní tabule, ale většinou pouze k promítání připravených materiálů. Naprostá většina však nepoužívá speciální software. Většina učitelů tvrdí, že interaktivní tabule zvyšuje motivaci žáků a jejich úspěšnost.[1]

2 Interaktivní tabule

Interaktivní tabule je zařízení, které lze dnes nalézt prakticky v každé škole. Definice interaktivní tabule lze najít celou řadu. Já jsem zvolil definici J. Dostála, který interaktivní tabuli definuje jako dotykově-senzitivní plochu, prostřednictvím které probíhá vzájemná aktivní komunikace mezi uživatelem a počítačem s cílem zajistit maximální možnou míru názornosti zobrazovaného obsahu. [2]

Jak už je patrné z výše uvedené definice, lze za interaktivní tabuli považovat různá zařízení různých výrobců. V této kapitole se nejprve budeme věnovat různým dělením interaktivních tabulí a následně produkty vybraných výrobců.

2.1 Dělení interaktivních tabulí

Dělit interaktivní tabule lze podle mnoha kritérií. Níže se zaměřím na některá z nich.

2.1.1 Dle typu projekce

Prvním kritériem dělení je dle typu projekce. Zde se rozlišují tabule dle toho, kde je umístěn projektor.[2]

- **S přední projekcí** - tento typ tabule je na českých školách rozšířenější. Jedná se o typ, kdy je projektor umístěn před tabulí. Zřejmě největší nevýhodou je zde riziko vrhání stínu osobou, která stojí u tabule, což znamená, že není na části tabule vidět promítaný materiál.[2]
- **Se zadní projekcí** - méně rozšířený typ na českých školách. V tomto případě je projektor umístěn za tabulí, čímž je eliminována nevýhoda předchozího typu tabulí. Na druhou stranu je zde nevýhoda ve vyšší pořizovací ceně. [2]

2.1.2 Dle druhu snímání pohybu

Další možností dělení interaktivních tabulí je dle typu snímání pohybu. Jde o 7 následujících typů:[3]

- **Měření odporu** - Tabuli tvoří dvě vodivé plochy oddělené vzduchovou mezerou. Stlačením dojde k uzavření elektrického obvodu a určení polohy. Tato technologie umožňuje užití prstu i pera pro interaktivní tabuli.snímání pohybu. Jde o 7 následujících typů:[3]
- **Elektromagnetické** - V tabuli je umístěna soustava vodičů, která působí na cívku ve špičce pera. Pero může být buď pasivní (tabule sama vysílá elektrické signály, pero nepotřebuje elektrické napětí) nebo aktivní (vyžaduje napájení baterií nebo ze sítě). Tabule tedy detekuje magnetické pole. Jak už z uvedeného plyne, nelze tento typ tabule ovládat prstem, vždy je nutné používat speciální pero.snímání pohybu. Jde o 7 následujících typů:[3]
- **Kapacitní** - Technologie na podobném principu jako elektromagnetická. V tabuli se opět nachází soustava vodičů, k ovlivnění elektrického pole zde stačí prst.snímání pohybu. Jde o 7 následujících typů:[3]
- **Laserová** - Zpravidla na obou horních rozích jsou umístěny laserové vysílače a snímače. Pomocí otáčivých zrcadel jsou paprsky promítány před celou plochu tabule. Na peru se nachází pasivní zrcátka, která odesílají paprsky zpět. Následně se pomocí triangulace vypočítává jeho poloha. Jak už opět vyplývá z popisu, je i u této technologie potřeba speciálního pera, bez kterého nelze tabuli ovládat.snímání pohybu. Jde o 7 následujících typů:[3]
- **Kombinovaná ultrazvuková a infračervená** - Na peru se nachází tlačítko, po jehož stisknutí, se odešle ultrazvukový a infračervený signál. Z těchto signálů se následně vypočte poloha. Tato technologie má vý-

hodu v možnosti použití na jakémkoliv povrchu. snímání pohybu. Jde o 7 následujících typů:[3]

- **Optická** - Jsou zde umístěny kamery zpravidla v obou horních rozích, které snímají pero nebo prst při dotyku. Z obrazu se pak vypočítává poloha. V některých případech může být kamera umístěna v peru, pak se snímá místo na tabuli, na které míří pero. snímání pohybu. Jde o 7 následujících typů:[3]
- **Infračervená** - Kolem tabule je umístěna řada infračervených zdrojů a senzorů. Při dotyku dojde k přerušení paprsků a je vypočítána poloha. snímání pohybu. [3]

2.1.3 Další dělení

Další možností dělení interaktivních tabulí je podle výrobců. Toto dělení je popsáno blíže v samostatné kapitole.

2.2 Historie

Pokud chceme nahlédnout do Historie Interaktivních tabulí, můžeme začít už na konci 19. století. Již v této době existoval přístroj nazvaný Laterna Magica, který lze považovat za prvního předchůdce.[4] Toto zařízení jako první umožňovalo promítání obrázků. Jednalo se o dřevěnou skříňku se zdrojem světla. Za zdrojem světla bylo umístěno vyduté zrcadlo, které soustřeďovalo světelné paprsky do otvoru s čočkou. Před čočkou se nacházelo vedení, kam se zasouvaly skleněné destičky s malovanými průhlednými obrázky a objektiv, který promítal na stěnu zvětšený obraz.[5]

Později začal do výuky zasahovat také film. Ve školách se začaly objevovat kinoprojektory, které promítaly pohyblivé obrázky.[4]

Na konci 40. let 20. století se do škol dostávají tzv. zpětné projektory. O několik let později se pak objevuje první předchůdce počítače Skinnerův výukový stroj. Později pak byly do tříd pořizovány televizory s videorekordéry.[4]

V 80. letech se upouští od televizorů a do popředí se dostávají dataprojektory. O několik let později pak i počítače.[4]

V roce 1987 byla založena společnost SMART Technologies, která uvedla v roce 1991 na trh první interaktivní tabuli, která umožňovala ovládání počítačových aplikací dotykem. V českých školách se začaly objevovat v roce 2000.[6]

2.3 Současný stav

Od 90. let, kdy se objevily první interaktivní tabule, došlo k razantní změně ve vybavení škol. V současné době se školy nepotýkají s nedostatečným technickým vybavením.[7]

Velký nárůst popularity interaktivních tabulí způsobil projekt Státní informační politiky ve vzdělávání (SIPVZ). Díky němu bylo do škol nainstalováno velké množství interaktivních tabulí.[8]

Celkem se začátkem roku 2007 v českých školách nacházelo 2 213 interaktivních tabulí a 12 083 datových projektorů. Vybavenost interaktivními tabulemi je značně větší na středních školách, neboť zde dosahuje zhruba dvojnásobku vybavenosti základních škol.[8]

Další projekty, které měly co do činění s interaktivními tabulemi jsou EU peníze školám a ESF OPVK. Oba zmíněné projekty se zabývaly podporou a šířením digitálních učebních materiálů (tzv. DUM) Tyto dumy lze nalézt například na stránkách veskole.cz, dumy.cz nebo rvp.cz. Mnoho těchto DUMů je však v důsledku nedostatku času a absence informací nevhodných pro výuku.[8]

2.4 Výrobci a jejich produkty

Jak již bylo zmiňováno u dělení interaktivních tabulí, existují interaktivní tabule různých výrobců. V následujícím textu je jejich přehled.

2.4.1 SMART Board

Zřejmě nejrozšířenější značkou interaktivních tabulí v České republice je SMART Board dodávaný společností AV media, který byl zároveň i první značkou interaktivních tabulí v České republice. Společnost nabízí jednak interaktivní tabule s projektorem a druhak dotykové displeje. Hlavní výhodou je možnost ovládní jak stylusem, tak i prstem. V současné době (začátek 2021) nabízí společnost následující produkty:[9]

Dotykové displeje

Společnost nabízí následující dotykové displeje:[9]

- **Řada 7000R** - Chytrý dotyk, multidotyk, 4 popisovače, SMART IQ
- **Řada 6000S** - Chytrý dotyk, multidotyk, 2 popisovače, SMART IQ
- **Řada MX** - multidotyk, 2 popisovače

U všech je zdarma roční licence SMART výukového softwaru zdarma. Níže jsou vysvětleny vlastnosti uvedené u jednotlivých řad:[9]

Chytrý dotyk: automaticky rozpozná dotyk prstem pro ovládání, popisovačem pro psaní, dlaní nebo houbičkou pro mazání digitálního inkoustu. Funguje současně pro více uživatelů – jeden píše, druhý ovládá, automaticky bez přepínání funkcí.[9]

Multidotyk: umožňuje současně psaní nebo ovládání více uživateli najednou a používání multidotykových gest pro otáčení a zvětšování objektů.[9]

SMART IQ: přímo v displeji jsou nainstalovány aplikace, které umožňují pracovat i bez připojeného počítače – aplikace pro psaní digitálním inkoustem na bílé tabuli s možností zápisky poslat e-mailem, dále aplikace pro bezdrátové sdílení obrazu.[9]

Interaktivní tabule s projektory

- **Řada 800** - Chytrý dotyk, multidotyk a intuitivní lišta[10]

- **Řada M600** - multidotyk a intuitivní lišta[10]

Stejně jako u displejů je i zde roční licence SMART výukového softwaru zdarma.[9]

Intuitivní lišta slouží k výběru popisovače a jeho barvy.[10]

Ostatní vlastnosti jsou shodné s interaktivními displeji.

2.4.2 ActivBoard

Dalšími interaktivními tabulemi o nichž je nutné se zmínit, jsou interaktivní tabule ActivBoard. Ty na český trh dodává společnost Topmedia.[?]

Dříve byla uváděna jako nevýhoda nutnost použití stylusu při ovládání ActiBoardu.[7] U současných modelů, je již tento problém vyřešen, neboť i ony již umožňují ovládání prstem.[?]

V současné době je nabízeno více modelů než u konkurenčního SmartBoardu. Jde o modely uvedené níže.[11] [12]

Interaktivní tabule s projektory

V současné době jsou v nabídce dva modely:[12]

- **ActivBoard Touch 78** - Úhlopříčka 200 cm, poměr stran 4:3
- **ActivBoatd Touch 88** - Úhlopříčka 225 cm, poměr stran 16:10

Obě tabule mají následující vlastnosti:[?]

- 10 dotykových bodů a 2 ergonomická pera
- víceúčelový povrch - umožňuje psaní stíratelnými popisovači a jejich stírání
- kompatibilní s operačními systémy Windows, Mac OS a Linux
- Součástí dodávky je software ActivInspire a ClassFlow

Dotykové displeje

Ve všech případech se jedná o dotykové displeje ActivPanel. Jsou nabízeny dvě řady v několika různých velikostech. Jedná se o **ActivPanel Cobalt** a **ActivPanel Titanium**. Hlavní odlišností jsou dva senzory přiblížení, které má pouze řada Titanium. Tyto senzory zajistí automatické probuzení panelu při vstupu osoby do učebny. Dalším rozdílem je počet per. Obě řady mají následující vlastnosti:[11]

- 20 dotykových bodů
- 2pera (4 u řady Titanium)
- kompatibilní s operačními systémy Windows, Mac OS, Linux, OS X a Chrome OS
- Velké množství různých vstupních portů(např. USB, VGA, HDMI,...)
- Součástí dodávky je software ActivInspire a ClassFlow

2.4.3 Ceny

Ceny interaktivních tabulí těchto dvou výrobců jsou pro větší přehlednost uvedeny v následující tabulce:[10] [13]

	SmartBoard	ActivBoard
interaktivní tabule	35 090 - 52 514 Kč	31 900 Kč
dataprojektor	13 900 - 39 900 Kč	13 800 - 39 600 Kč
dotykový displej	83 490 - 240 790 Kč	79 000 - 169 000 Kč

Tabulka 1: Ceny interaktivních tabulí

Jak plyne z tabulky, je SmartBoard mírně dražší, Nicméně v případě nejlevnějších modelů obou značek není rozdíl nijak velký. Levnější jsou interaktivní tabule, v jejich případě je však nutno započítat ještě cenu projektoru a počítače. Naopak dotykové displeje obou výrobců mohou fungovat i bez další

techniky. Dále u nich odpadá nutnost údržby projektoru a problémy se stíněním si.[10] [13]

2.4.4 Další výrobci

Výrobců interaktivních tabulí a jejich produktů lze na internetu nalézt celou řadu. Jak plyne i z výzkumu, který je součástí této práce, v jihočeských školách se lze setkat prakticky pouze s těmito produkty. S ohledem na výsledky tohoto výzkumu jsem popsal pouze výrobky těchto zdaleka nejčastějších výrobců.

2.5 Doplnky k interaktivním tabulím

K interaktivním tabulím lze dokoupit i různé doplňky. V následujících řádcích se budu věnovat některým z nich.

2.5.1 Pojezdy

Prvním doplňkem k interaktivní tabuli jsou pojezdy. Ty umožňují výškové nastavení tabule. Pojezdy mohou být umístěny napevno ve zdi nebo na mobilním podstavci. Dále lze interaktivní tabuli s pojezdem vybavit i křídly běžné tabule.[14] Ta mohou být jak bílá, tak zelená.[9]

2.5.2 Vizualizér

Dalším doplňkem k interaktivní tabuli je vizualizér neboli dokumentová kamera. Slouží ke snímání textu nebo 3D předmětů a zobrazování pomocí projektoru. Většinu kamer lze díky flexibilnímu ramenu natočit. Dále lze využít přiblížení.[15]

2.5.3 Reproduktory

Dalším doplňkem pro interaktivní tabule jsou reproduktory. Lze je mít samostatné. Nicméně u dotykových displejů jsou již integrované přímo do displeje.[9][12]

2.5.4 Hlasovací zařízení

Dříve se jako další doplněk uvádělo hlasovací zařízení. V současné době se však již nepoužívá samostatné hlasovací zařízení. K hlasování lze použít například mobil nebo tablet s připojením k internetu.

2.6 Interaktivní učebnice

Dalším důležitým pojmem souvisejícím s interaktivní výukou jsou interaktivní učebnice. Interaktivní učebnice je zpracování papírové učebnice pro interaktivní tabuli. Oproti běžné učebnici obsahuje další materiály - audio materiály, obrázky, videoukázky. Dále obsahuje odkazy do jiných učebnic, slovníků, na internet apod.[18]

Interaktivní učebnice v současné době vyrábí různí vydavatelé. Jde například o:

- Nakladatelství Fraus - učebnice Flexibooks
- Nakladatelství NOVÁ ŠKOLA -ucebnice.online
- Nakladatelství Prodos
- Nakladatelství ALTER

3 Interaktivní výuka

Interaktivní výuku lze definovat jako novou metodu, která má žákům nabídnout zábavnější a méně stereotypní formu vyučování a učení se. Měla by svými prostředky zapojit žáky do spoluvytváření samotné vyučovací hodiny, a tím zvýšit jejich motivaci k učení.[16]

Při interaktivní výuce by mělo docházet k interakci mezi uživatelem (učitelem nebo žákem) a technickým zařízením (interaktivní tabulí a počítačem), ale taktéž mezi učitelem a žáky, nebo žáky navzájem. Z toho plyne, že interaktivní výuka může probíhat i bez interaktivní tabule. A naopak, že zapojení interaktivní tabule nemusí znamenat interaktivní výuku.[17]

Interaktivní vyučování si klade za cíl:[16]

- nabídnout žákům zábavnější a méně stereotypní formu výuky, tím se má zvýšit jejich motivace k učení[16]
- zapojit do procesu učení žáky, kteří nemají být pouze pasivními posluchači[16]

Moderní interaktivní výuka se neustále zlepšuje. Pomáhá tomu stále lepší software, technicky dokonalejší interaktivní tabule a výkonnější počítače. Dále tomu napomáhá implementování inovativních vyučovacích metod a forem výuky.[16]

3.1 Výhody a nevýhody používání interaktivních tabulí

V následujících řádcích se pokusím shrnout výhody a nevýhody interaktivních tabulí. Dovolím si ještě znovu zdůraznit myšlenku z předchozí kapitoly. Vždy záleží na tom, jak je interaktivní tabule používána.

3.1.1 Výhody

Podle časopisu interaktivní tabule jsou hlavní výhody následující:[19]

- Vhodným použitím interaktivní tabule lze žáky lépe motivovat k učení

- Názornost - s pomocí interaktivní tabule lze učivo snáze vizualizovat, je možné využívat animace
- Lepší udržení pozornosti žáka
- Opakovaná použitelnost materiálů, případně snadná upravitelnost
- Jednodušší zapojení žáků do výuky
- Text vytvořený při výuce lze snadno uložit a sdílet - běžnou tabulí se neuložím
- Rozvoj informační a počítačové gramotnosti

Výhody z pohledu učitelů matematiky zmiňuje výzkum z tureckého Diyarbakuru uvedený ve východiscích práce. Učitelé zde uvádějí zvýšení motivace žáků. Dále z něj plyne, že použití interaktivní tabule zvyšuje kvalitu výuky.[1]

Za zmínku stojí ještě výzkum z Velké Británie, který probíhal v Londýně a zkoumal vliv masivního zapojení interaktivních tabulí na výsledky žáků. Také z tohoto výzkumu plyne, že užívání interaktivních tabulí dělá podle názoru učitelů i žáků, výuku zajímavější. Dále je kladně vyzdvihována možnost snadného zapojení různých zdrojů - obrázky, videa a zvuky.[20]

3.1.2 Nevýhody

Stejně jako existují výhody, lze na využití interaktivních tabulí nalézt nevýhody. Podle již zmiňovaného časopisu interaktivní tabule se jedná o:[19]

- Příliš časté užívání interaktivní tabule vede k zevšednění a opadnutí zájmu žáků
- Snadno lze sklouznout k encyklopedismu
- Někteří učitelé využívají interaktivní tabule pouze jako projekční plátno
- Náročná tvorba vlastních materiálů pro interaktivní tabuli

- Odsouvání klasických učebnic do pozadí
- Problematická čitelnost textu při svícení v učebně / při slunečním svitu
- Vyšší energetická náročnost pro školy

Také zde si dovolím ještě zmínit výsledky průzkumu v Turecka. Z tohoto výzkumu plyne, že učitelé většinou nepoužívají speciální software, což vlastně odpovídá použití interaktivní tabule pouze jako promítacího plátna. Jako hlavní důvod se uvádí nedostatek znalostí učitelů.[1]

Výzkum z Velké Británie pak zmiňuje nevýhod více. Jako první se uvádí opět nedostatečné znalosti učitelů ohledně používání interaktivních tabulí. Dále se zde pak zmiňuje, že někteří učitelé se příliš věnují technice a různým efektům, čímž se upozaďuje samotná výuka. Část učitelů pak také zvyšuje množství probraného učiva, protože pouze promítají učivo v rychlém sledu. Interaktivní tabule je často pouze používána k projekci a nedochází k zapojování žáků.[20]

4 Digitální učební materiály (DUM)

Digitální učební materiál(DUM) je učební materiál v elektronické formě určený pro výuku. Jsou vytvářené učiteli a jsou kontrolovány odbornými recenzenty.[22] Jsou využitelné ve výuce bez dalších úprav. Většinou se jedná o prezentace, pracovní listy a audio a video ukázky.[21]

Dum může vytvořit každý učitel sám. Nebo jej může stáhnout ze speciálních portálů. Ideální DUM nenahrazuje samotnou výuku ale vhodně ji doplňuje. Všechny dumy by měly být propojeny s konkrétními očekávanými výstupy, které jsou definovány v rámcových vzdělávacích programech.[21]

4.1 Zásady tvorby DUMů

Jelikož chceme aby byl DUM pro děti přínosný, bavil je a přinesl jim nové poznatky, Musíme dodržovat určité zásady. Kritérií, která má dum splňovat lze nalézt mnoho. Pro tuto práci jsem zvolil kritéria, která uvádí ve své práci Jan Němec.[23]

Jak již bylo zmíněno každý materiál by měl být tvořen s cílem podpořit konkrétní výstupy RVP. Vždy je třeba si uvědomit pro jakou fázi výuky je materiál určen - jiný bude pro nové téma a jiný pro ověření znalostí.[23]

Je nutné dbát na přehledné a logické řazení stránek. Přehledné a jednoznačné pak mají být i úkoly na jednotlivých stránkách. Je vhodné omezit počet úkolů, ideálně na 1 na každé stránce. Vhodné je také omezit počet výukových stran na 5-10.[23] [23]

4.1.1 Obsah titulní strany

Titulní strana by měla obsahovat:[23]

- Jméno autora
- Škola
- Téma hodiny

- Předmět
- Ročník
- Klíčová slova

Na další straně je vhodné připojit metodický návod, jak s daným materiálem pracovat.[23] [21]

4.1.2 Grafická úprava

Neméně důležitou roli při tvorbě DUMů hraje grafická úprava. Každý DUM by měl splňovat následující pravidla:[23]

- Použití bezpatkového písma (Arial, Calibri, ...)
- Vhodná velikost písma (28 a větší)
- Jednotný motiv a barevnost - vhodná barevná kombinace s písmem
- Jednotný font
- Ne moc grafických prvků - aby se nestaly rušivými

Je důležité volit úkoly tak, aby žák byl zapojen, nebo aby alespoň dával pozor při výkladu nezáživných témat.[23]

Použití multimédia a animace pro zpestření samozřejmě lze, vždy je ale třeba vybírat, aby nebyl materiál zahlcen. Je třeba si uvědomit, že DUM je pouze doplňkem výuky a i nadále zařazovat do výuky společnou diskuzi a práci ve dvojicích či skupinách.[23]

Na škodu samozřejmě není překvapení něčím vtipným a neočekávaným. Zde záleží na fantazii každého učitele.[23]

5 SMART Learning Suite

Poslední kapitola teoretické části se věnuje nástroji SMART Learning Suite, který slouží k tvorbě materiálů pro interaktivní tabule SMART Board. Tento software lze propojit s Google DISK. Zároveň je součástí Microsoft Teams prohlížeč pro aktivity vytvořené pomocí SMART Learning Suite online.[9]

Cena roční licence pro jednoho učitele je 3 2828 Kč a snižuje se s množstvím koupených licencí. Dále je možné používat SMART Notebook Basic. Jedná se o bezplatnou verzi s omezenou funkcí.[9]

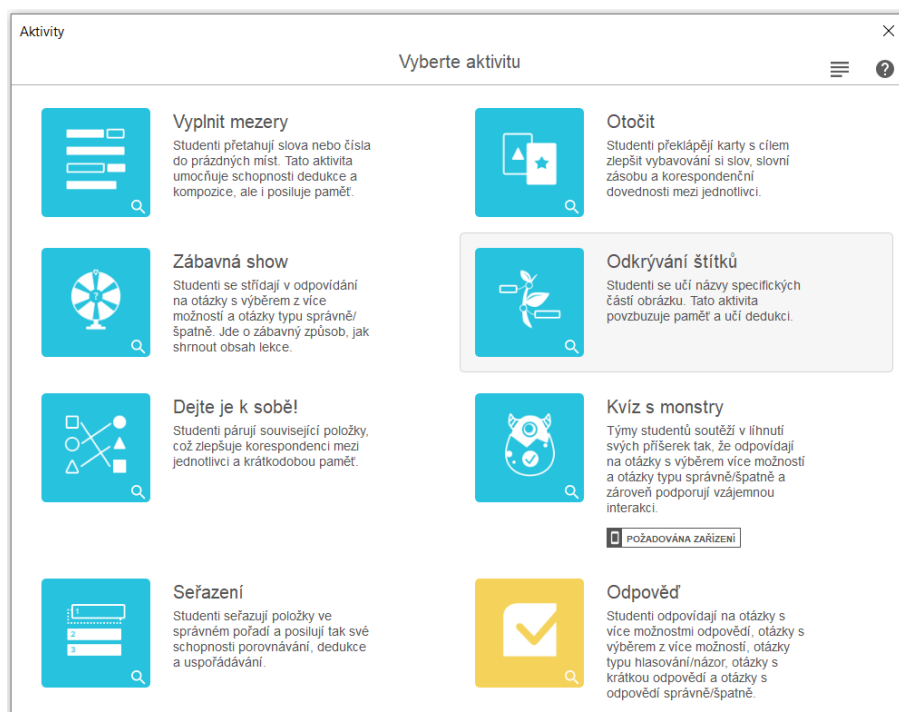
5.1 SMART LAB

SMART LAB je nástroj pro velmi jednoduché vytváření interaktivních cvičení. S pomocí předpřipravených šablon umožňuje jednoduše vytvářet tyto aktivity:[24][25]

- **Otáčení karet** - karty mají část obsahu na lícové a část obsahu na rubové straně. Kliknutím na kartu dojde k jejímu otočení. Na jedné straně s lze umístit zadání a na druhé řešení.[26]
- **Doplňování textu do prázdných políček** - Text s chybějícími částmi. Do mezer se umísťují části textu z nabídky pod textem. Lze nastavit vyhodnocení hned po umístění, po vyzvání nebo bez kontroly.[26]
- **Zábavná show** - Žáci jsou rozděleni do dvou skupina střídavě odpovídají na otázku vybranou zatočením kolem.[26]
- **Odkrývání štítků** - Do aktivity se nahraje obrázek, kterému se následně přidělí popisky.. Žáci určují co znamená, které místo. Obrázky lze zobrazit nebo skrýt dle potřeby.[26]
- **Dejte je k sobě** - Žáci přiřazují správné dvojice ze dvou nabídek. Jako příklad může sloužit příklad a jeho řešení. Aktivitu lze buď použít společně na interaktivní tabuli nebo s připojením žákovských zařízení.[26]

- **Kvíz s monstry** - Kvízová hra. Lze vytvořit dva typy otázek - otázka s více možnostmi a otázka typu pravda/nepravda. K použití aktivity jsou vyžadována žákovská zařízení. Žáky lze rozdělit do skupin.[26]
- **Seřazení** - Žáci dostanou sadu pojmů, kterou mají seřadit. Typicky například řazení čísel od nejmenšího po největší nebo naopak.[26]
- **Vykřikněte to nahlas!** - Aktivita vyžaduje žákovská zařízení. Žáci zasílají pomocí svých zařízení odpovědi nebo názory. Odpovědi lze dělit do kategorií.[26]
- **Zrychlení** - Kvízová hra pro jednu až čtyři skupiny žáků. Žáci soutěží v odpovídání otázek. Cílem je vyhrát závod.[26]
- **Super řazení** - Žáci rozřazují pojmy do dvou kategorií.[26]

Aktivity se vytváří jednoduše doplněním správných textů. K dispozici je vždy hotová grafika, tvorbu zvládne každý.[25][24]



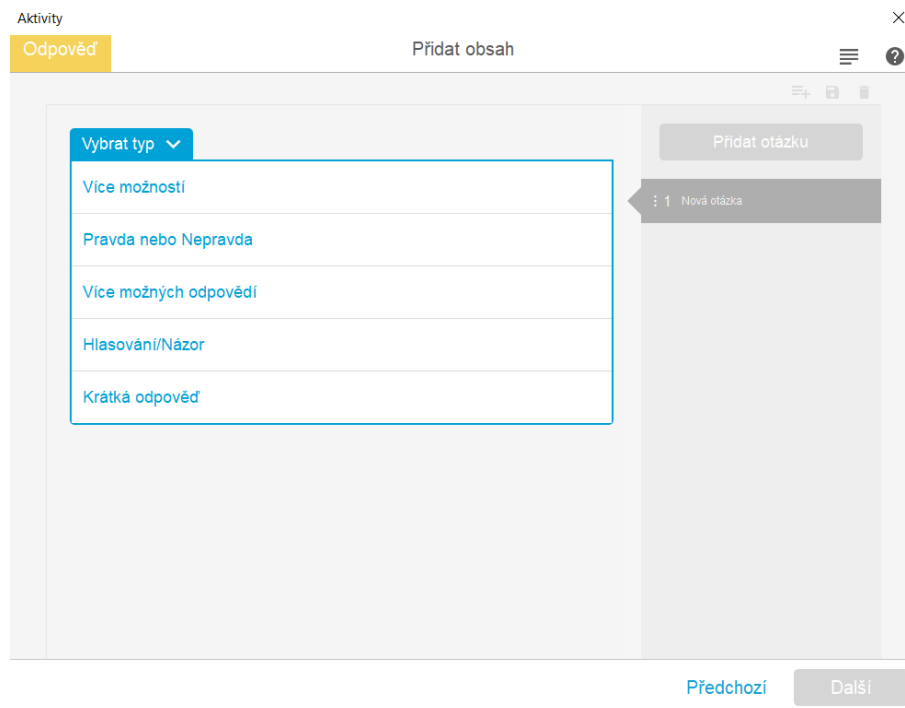
Obrázek 1: Přehledná nabídka tvorby aktivit ve SMART Labu

5.2 SMART Response 2

SMART Response 2 je nástroj sloužící k testování žáků. K odpovídání slouží žákovská zařízení, například mobilní telefon nebo tablet. Vytvářet lze různé typy otázek. Jedná se o:[27]

- Otázka typu pravda/nepravda
- Výběr z více možností
- Více možných odpovědí
- Hlasování / Názor
- Krátká odpověď

Otázky s určenou správnou odpovědí, vyhodnotí systém sám. Odpovědi lze stáhnout jako tabulku ve formátu .xlsx. Tvorba aktivity je opět velmi jednoduchá a zvládne ji každý i bez větších znalostí.[27]



Obrázek 2: Přehledná nabídka tvorby aktivit ve SMART Labu

5.3 Tvůrce cvičení

Další zajímavou pomůckou je tzv. tvůrce cvičení. S jeho pomocí lze vytvářet jednoduchá cvičení, kdy určité prvky stránky mohou přijímat nebo odmítat další části. Například lze takto vytvořit doplňování výsledků k příkladům.[28]

Každému objektu cvičení lze přiřadit přijímané a odmítané objekty. Dále lze nastavit, co se má stát. Tedy zda se například odmítnutý objekt vrátí na svou původní pozici, nebo zda se přijatý objekt zarovná na střed.[28]

Jako objekt cvičení lze využít různé nakreslené útvary nebo text. Naopak použít nelze buňku tabulky.[28]

5.4 Geogebra

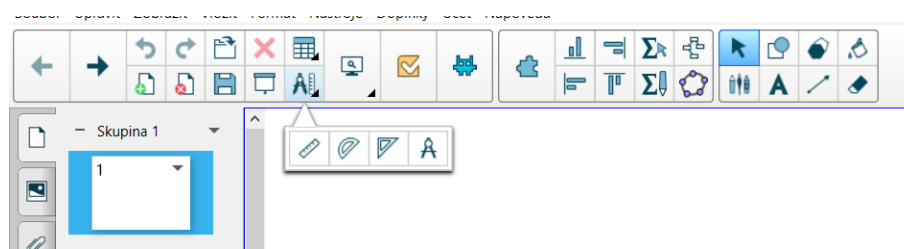
Užitečným rozšířením je Geogebra. Do materiálu lze jednoduše vložit prostředí Geogebry. V tom je možné buď přímo tvořit vlastní applety nebo vyhledávat již hotové na internetu. Další možností je vložit vlastní applet vytvořený v samostném programu Geogebra.[28]

5.5 Další pomůcky pro matematiku

Smart Learning Suite obsahuje i další doplňky. V následujících odstavcích se zaměřím na ty, které jsou užitečné k výuce matematiky.[29]

První a zároveň velmi užitečnou pomůckou jsou pravítka., Pomocí ikony na hlavním panelu lze vkládat pravítko, trojúhelník, úhломěr a kružítko. Všechny typy pravítek umožňují měření úhlů při natáčení. Všechna pravítka lze libovolně natáčet. Úhломěr lze zobrazit buď jako půlkruh, nebo jako celý kruh. U pravítka lze prohazovat stupnice. Kružítko umožňuje volbu poloměru a vybrat si, zda je tuha umístěna vpravo nebo vlevo.[30]

Další funkcí je vkládání rovnic. S pomocí nabídky různých znaků a matematických vzorců lze vložit vybraný vzorec nebo rovnici. Takto vložená rovnice však nelze použít jako objekt cvičení, nicméně lze jí určit jako přijímaný nebo



Obrázek 3: Nejrůznější možnosti pro matematiku nabízí horní ovládací panel

odmítaný objekt. Stejně tak nelze rovnici formátovat jako text. Nelze zde ani měnit barva.[31]

Samostatnou funkcí je pak napsat rovnici. V tomto případě se ručně zapíše rovnice, která je následně převedena na rovnici vypadající stejně jako rovnice popsaná v předchozím odstavci. Na rozdíl od rovnice v předchozím odstavci lze však měnit barva. Rovnice je zapsána barvou odpovídající barvě pera, kterým byla napsána.[31]

5.6 Bloky SMART

Bloky SMART jsou bloky, které po spojení s čísly vykonají příslušnou matematickou operaci. K dispozici je sčítání, odčítání, násobení, dělení, mocniny a odmocniny. Posledním typem je neznámý blok, který provede náhodnou operaci.[32]

5.7 SMART learning Suite online

Další samostatnou částí je online verze. Ta umožňuje buď přímo v internetovém prostředí vytvářet materiály nebo nahrávat již vytvořené materiály.[33]

Podstatnou nevýhodou je zde nemožnost použití některých funkcí z klasické verze. Jako příklad uvedu nemožnost použití výše popisovaných pravítek a kružítka. Stejně tak není možné používat cvičení vytvořená pomocí tvůrce cvičení.[34]

Na druhou stranu lze však využít i funkce, které nejsou v desktopové verzi

k dispozici. Konkrétně jde o Workspace Handout. V případě Workspace jde o prostor pro spolupráci žáků. Kdy buď celá třída nebo skupinky pracují společně na zadané práci. V případě Handout pak pracuje každý žák sám, učitel může sledovat jeho práci.[34]

Obě výše popsané aktivity lze spustit z libovolného slidu i v průběhu promítání materiálu. Žáci mohou přidávat text, obrázky, ručně psaný text nebo odkazy. [34]

V neplacené verzi je limitována pouze celková velikost vytvořených materiálů. Kdy je možno použít nejvíce 50 MB prostoru. V ostatních parametrech se od placené verze s neomezeným prostorem neliší.[34]

6 Výzkum

Další částí této práce je výzkum zaměřený na používání interaktivní tabule ve výuce matematiky. Výzkum byl realizován za pomoci dotazníkového šetření. Dotazník byl vytvořen pomocí služby Google docs, konkrétně pak služby Google forms. Dotazník obsahuje 18 otázek, většina z nich je otevřených.

Dotazníkový průzkum probíhal od prosince 2020 do konce ledna 2021. Dotazník byl odeslán do škol prostřednictvím odkazu v emailu. Zasílán byl buď ředitelům škol nebo případně přímo vyučujícím matematiky. Kontakty na školy jsem vyhledával na portálu www.seznamskol.cz. Osloveny byly všechny školy v Jihočeském kraji, které mají druhý stupeň.

Hlavním cílem výzkum bylo získat informace o postojích učitelů k použití interaktivních tabulí a znalostech učitelů. Dále pak zjištění podmínek, které mají učitelé matematiky pro práci s interaktivními technologiemi.

6.1 Hypotézy

Hypotézy jsem stanovil na základě vlastních zkušeností a informací uvedených ve východiscích práce. Jedné se o následující hypotézy:

Hypotéza 1: Učitelé matematiky mohou používat interaktivní tabuli

Hypotéza 2: Většina učitelů interaktivní tabuli alespoň občas používá

Hypotéza 3: Interaktivní tabule je často používána pouze pro projekci připravených materiálů (prezentace, obrázky,..)

Hypotéza 4: Častěji používají interaktivní tabuli pouze pro projekci starší učitelé

Hypotéza 5: Učitelé neznají nejnovější možnosti SMART notebooku - užití SMART Lab a SMART Response 2

Hypotéza 6: Učitelé nevyužívají možnost použití appletu v programu Geogebra pro výuku geometrie

Hypotéza 7: Učitelům chybí informace o možnostech použití SMART LAB a SMART Response 2 nebo použití appletu v programu Geogebra

6.2 Otázky v dotazníku

1. Jaké je vaše pohlaví?
2. Jaký je váš věk?
3. Jaká je délka vaší praxe?
4. Je vaše škola vybavena interaktivními tabulemi?
5. V kolika třídách se nachází interaktivní tabule ve vaší škole?
6. Jaký typ interaktivní tabule používáte ve vaší škole?
7. Máte možnost používat interaktivní tabuli ve výuce matematiky?
8. Jak často máte možnost interaktivní tabuli využívat?
9. K čemu používáte interaktivní tabuli nejčastěji?
10. Používáte software SMART Notebook / SMART Learning Suite ?
11. Slyšel/a Už jste někdy o SMART Response 2 a SMART Lab?
12. Využíváte v hodinách aktivity vytvořené pomocí SMART Response 2 a SMART Lab?
13. Vytvářel/a jste někdy aktivitu pomocí SMART Response 2 nebo SMART Lab?
14. Proč nepoužíváte aktivity vytvářené pomocí SMART Response 2 nebo SMART Lab?
15. Chtěl/a byste využívat možnosti SMART Lab a Smart Response 2?

16. Víte o možnosti použít applet vytvořený v programu Geogebra do materiálů vytvořených ve Smart Learning Suite/Smart Notebook
17. Pokud Ano, používáte ve svých materiálech applety vytvořené v programu Geogebra ?
18. Používal/a by jste Applety vytvořené v programu Geogebra ve vašich materiálech vytvořených ve SMART learning suite/ SMART Notebook, pokud by jste o této možnosti věděl/a?

Otázky jsem si rozdělil do skupin podle zaměření:

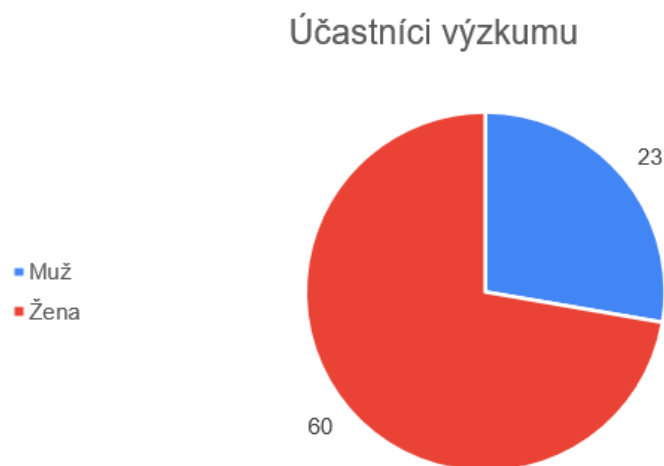
- a) Údaje o respondentovi - otázky 1,2,3
- b) Vybavenost škol - otázky 4,5,6
- c) Možnosti vyučujících - otázky 7,8
- d) Využití interaktivní tabule - otázky 9,10,12
- d) Znalosti vyučujících - otázky 11,13,14,15,16,17,18

Pro zpracování dat budou otázky použity v těchto kategoriích a postupně vyhodnoceny. V některých případech na sebe otázky v různých kategoriích navazují, v takovém případě je vždy uvedeno upozornění, že se daty z otázky pracuje i dále.

6.3 Zpracování dat

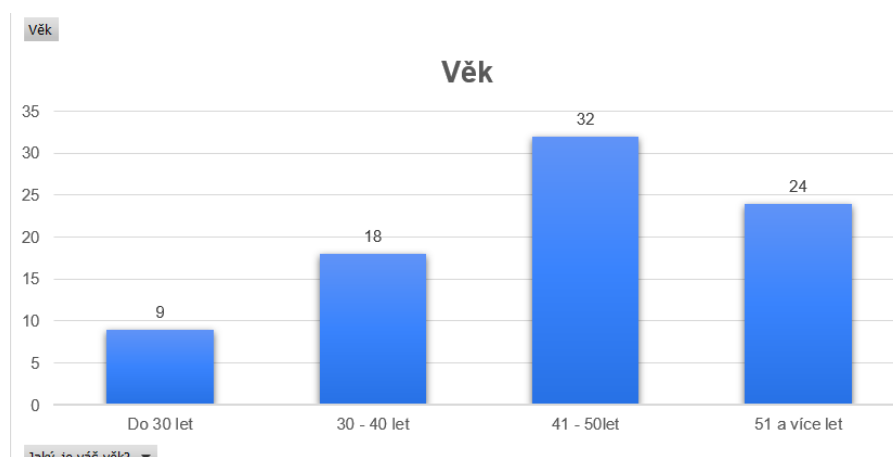
6.3.1 Údaje o respondentovi

Na dotazník odpovědělo 83 respondentů. Z toho 60 žen a 23 mužů. Množství odpovědí mě poměrně překvapilo. S ohledem na návratnost dotazníků v jiných podobných výzkumech, jsem ji očekával nižší.



Obrázek 4: Graf 1 - Pohlaví respondentů

Věk jsem rozdělil do několika kategorií: do 30 let, 30 – 40 let, 41 – 50 let, 51 a více let. Nejvíce zastoupená byla kategorie 41 - 50 let.



Obrázek 5: Graf 2 - Věk

V případě délky praxe jsem použil obdobné dělení jako u věku. Vytvořil jsem kategorie do 5 let, 5 - 10 let, 11 - 20 let a 21 a více let. Nejvíce dotazovaných spadalo do poslední kategorie. Tato otázka bude dále využita při zhodnocení hypotézy 4.



Obrázek 6: Graf 3 - Délka praxe

6.3.2 Vybavenost škol

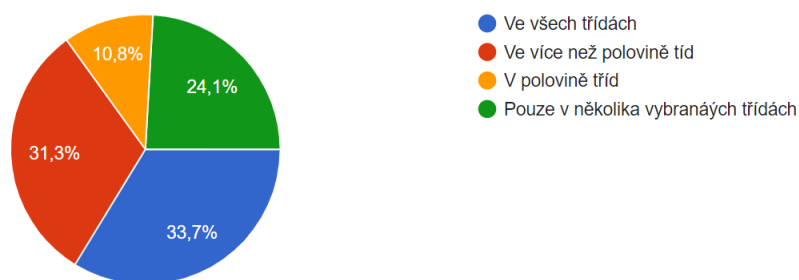
První otázkou z této kategorie bylo, zda je škola vybavena interaktivními tabulemi. Zde byl výsledek takový, že až na jednu odpověď, je ve všech případech škola vybavena interaktivními tabulemi. Což mě mírně překvapilo, protože jsem nepředpokládal, že by se taková škola ještě našla.



Obrázek 7: Graf 4 - Vybavení školy interaktivními tabulemi

Na otázku V kolika třídách se nachází interaktivní tabule ve vaší škole odpovědělo nejvíce učitelů, že ve všech třídách (33,7%). Druhou nejčastější odpovědí bylo ve více než polovině tříd. Zde se ještě hodí zdůraznit, že téměř čtvrtina dotazovaných odpověděla, že v jejich škole je interaktivní tabule pouze v několika vybraných třídách.

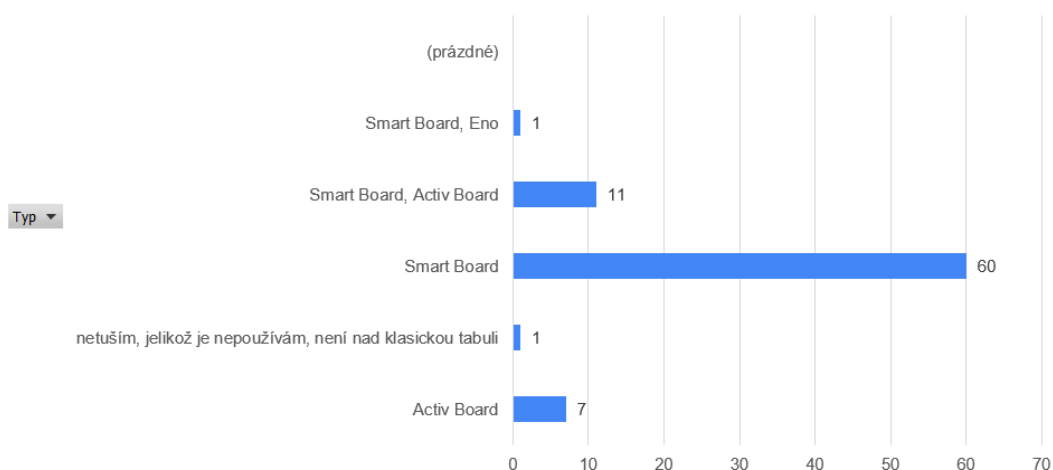
V kolika třídách se nachází interaktivní tabule ve vaší škole?



Obrázek 8: Graf 5 - Množství interaktivních tabulí ve škole

Poslední otázkou z této části bylo jaký typ interaktivní tabule používáte ve vaší škole. Zde nejvíce učitelů (60) odpovědělo SMART Board. Dalších 11

Jaký typ interaktivní tabule používáte ve vaší škole ?



Obrázek 9: Graf 6 - Typ interaktivní tabule ve škole

pak uvedlo kombinaci SMART Board a Activ Board. V 7 případech se objevil

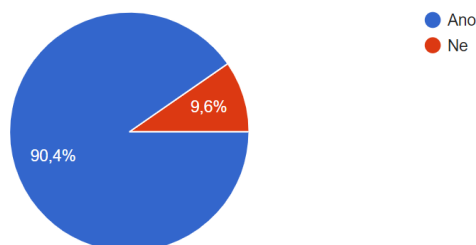
Activ Board samostatně a v 1 SMART Board a ENO. Jako zajímavost musím uvést poslední odpověď, která zněla : *"netuším, jelikož je nepoužívám, není nad klasickou tabuli."*

6.3.3 Možnosti vyučujících

Z odpovědí na další otázku plyne, že 90,4 % učitelů má možnost využívat interaktivní tabuli ve výuce matematiky. Což je jistě pozitivní. Lze konstatovat, že školy jsou dobře vybaveny.

Máte možnost využívat interaktivní tabuli ve výuce matematiky?

83 odpovědi

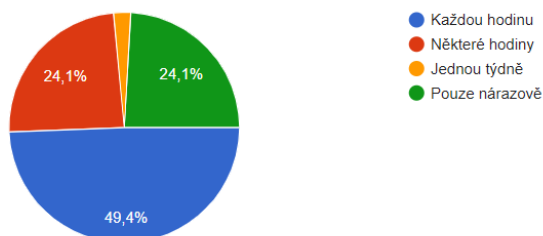


Obrázek 10: Graf 7 - Možnost používat Interaktivní tabuli při výuce matematiky

Z další otázky pak plyne, že téměř polovina učitelů může interaktivní tabuli využívat každou hodinu. Na druhou stranu téměř čtvrtina učitelů může inter-

Jak často máte možnost tabuli využívat

83 odpovědi



Obrázek 11: Graf 8 - jak často mohou učitelé využívat interaktivní tabuli

aktivní tabuli používat pouze nárazově. Zbývající nejmenší část ji pak může využívat jednou týdně.

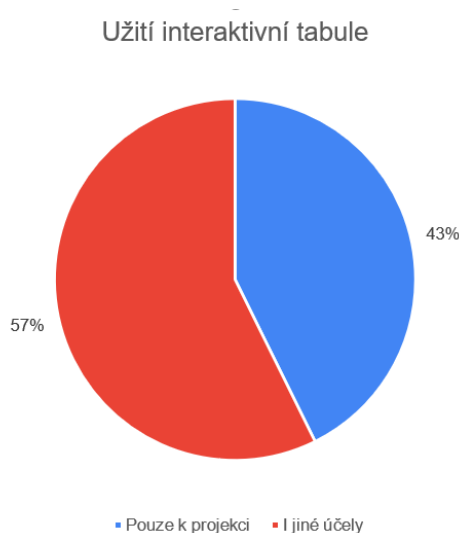
Na základě odpovědí na tyto dvě otázky lze potvrdit **Hypotézu 1**, že učitelé matematiky mohou využívat interaktivní tabuli.

6.3.4 Využití interaktivní tabule

Na otázku k čemu používáte interaktivní tabuli mohli učitelé odpovídat více možností zároveň a mohli si sami připisovat další. V grafu níže jsou vidět tři nejčastější odpovědi. Další odpovědi byly zastoupeny v jednotkách případů. Nicméně i zde byly zmíněny odpovědi, které znamenají využití jiné než pro projekci. Jako příklad lze uvést využití interaktivních učebnic. V celkem dvou případech bylo zmíněno nepoužívám. Na základě těchto výsledků lze potvrdit **Hypotézu 2**.



Obrázek 12: Graf 9 - K čemu používáte interaktivní tabuli nejčastěji

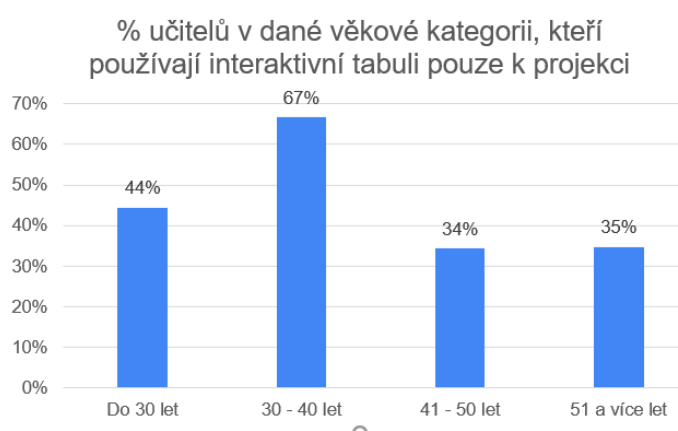


Obrázek 13: Graf 10 - K jakým účelům využívají učitelé interaktivní tabuli

Pro účely ověření **Hypotézy 3** jsem rozdělil jednotlivé odpovědi do dvou

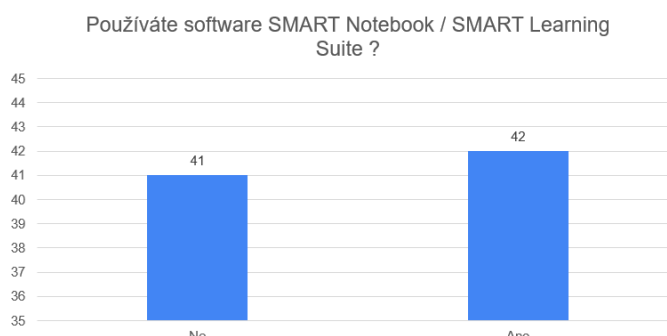
kategorií. Ty, které zmiňovaly výhradně užití k promítání různých materiálů a ty, které zmiňovali i jiné využití. Jak plyne z grafu více než polovina vyučujících využívá interaktivní tabuli i k jiným účelům než jen jako pouhou plochu pro projekci. Z tohoto důvodu mohu **Hypotézu 3** zamítnout.

Data zohledněná podle věku učitelů zobrazuje následující graf. V grafu je vidět procentuální podíl učitelů, kteří používají interaktivní tabuli pouze pro projekci dle věku. Z grafu je vidět větší podíl takových učitelů je mezi mladšími učiteli. Na základě tohoto zamítám **Hypotézu 4**



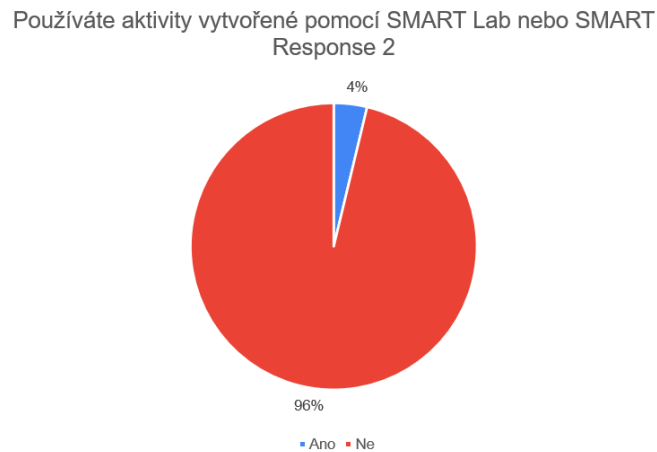
Obrázek 14: Graf 11 - Učitelé užívající interaktivní tabuli pouze k projekci dle věku

Další otázkou bylo využívání SMART notebook / SMART Learning Suite. Počet odpovědí byl rozdělen prakticky na poloviny. S těmito daty bude dále pracováno v následující části.



Obrázek 15: Graf 12 - užívání SMART Notebook/SMART Learning Suite

Poslední otázkou této části je zda učitelé využívají aktivity vytvořené pomocí SMART Lab a SMART Response 2. Z grafu jednoznačně plyne, že většina učitelů tyto aktivity nevyužívá.

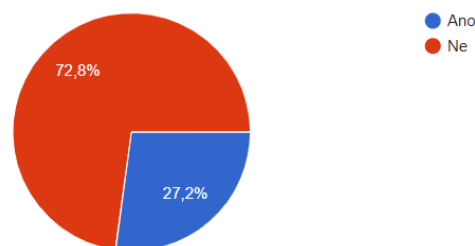


Obrázek 16: Graf 13 - používání aktivit vytvořených pomocí SMART Lab/SMART Response 2

6.3.5 Znalosti vyučujících

Na otázku slyšel/a už jste někdy o SMART Response 2 nebo SMART Lab odpovědělo 72,8% učitelů ne.

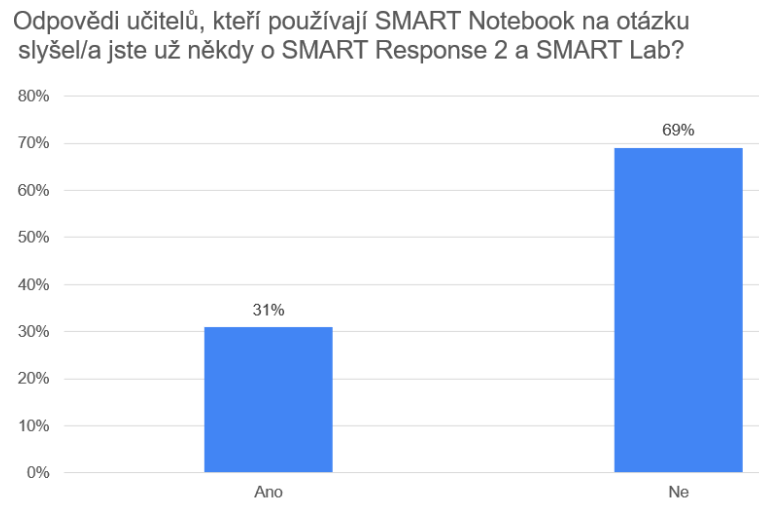
Slyšel / a už jste někdy o SMART Response 2 a SMART Lab?
81 odpovědí



Obrázek 17: Graf 14 - odpovědi na otázku Slyšel/a už jste někdy o SMART LAB/SMART Response 2

Dále jsem vzal v potaz pouze učitele, kteří používají SMART Notebook. Z

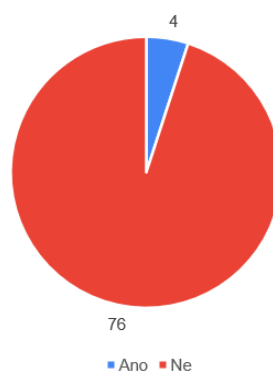
učitelů, kteří používají SMART Notebook to bylo 69%. Na základě těchto dat se mi potvrdila **Hypotéza 5**.



Obrázek 18: Graf 15 - odpovědi na otázku Slyšel/a už jste někdy o SMART LAB/SMART Response 2 od učitelů, kteří znají SMART notebook

Na další otázku, zda učitelé již někdy takovou aktivitu vytvářeli, odpověděli pouze 4 učitelé kladně.

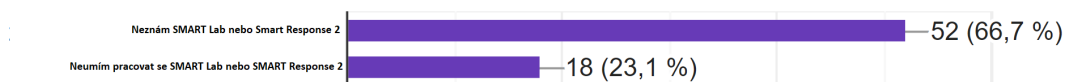
Vytvářel/a jste někdy aktivitu v s pomocí SMART Lab/ SMART Response 2



Obrázek 19: Graf 16 - zkušenost s vytvářením aktivit pomocí SMART Lab nebo SMART Response 2

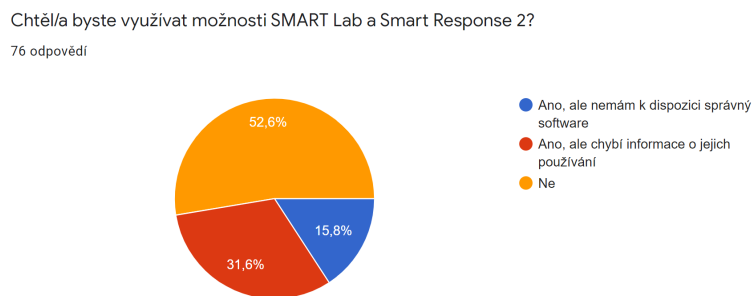
Na otázku proč nepoužíváte aktivity vytvářené pomocí SMART Response 2 nebo SMART Lab byly nejčastější odpovědi, že učitelé neznají tyto funkce,

a že je neumí používat. To opět potvrzuje **Hypotézu 5**. Další odpovědi se vyskytovaly pouze po jedné. Mezi nimi bylo například nedůvěra v interaktivní tabule nebo chybějící software.



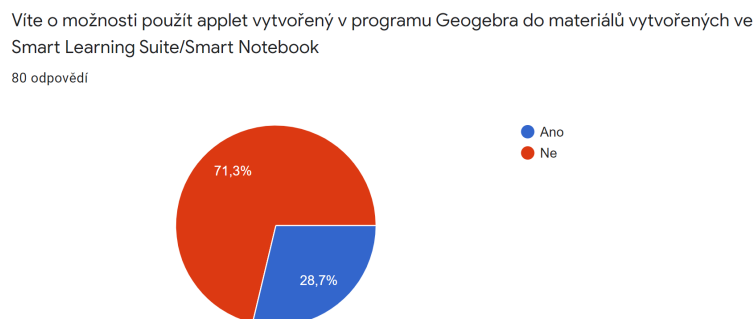
Obrázek 20: Graf 17 - nejčastější důvody, proč učitelé aktivity nevytvářejí

Na otázku, zda by učitelé chtěli těchto možností využívat, převažoval negativní postoj. Z učitelů, kteří by chtěli jich více jako hlavní překážku uvádělo absenci informací.



Obrázek 21: Graf 18 - Ochota využívat možnosti SMART Lab nebo SMART Response 2

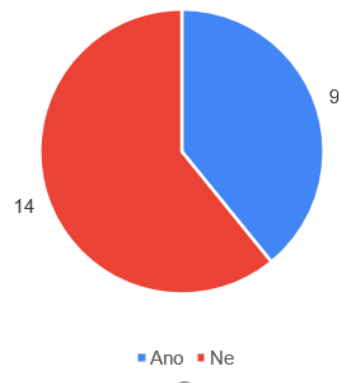
V další otázce většina učitelů odpověděla, že neví o možnosti využití appletu v Geogebra ve svých aktivitách. Což odpovídá předchozím odpovědím.



Obrázek 22: Graf 19 - Znalost možnosti využít applet v programu Geogebra

Další otázka souvisí s předchozí. Z 23 kladných odpovědí v předchozí otázce, celkem 9 učitelů využívá applety v programu Geogebra. Na základě těchto dat lze potvrdit **Hypotézu 6**.

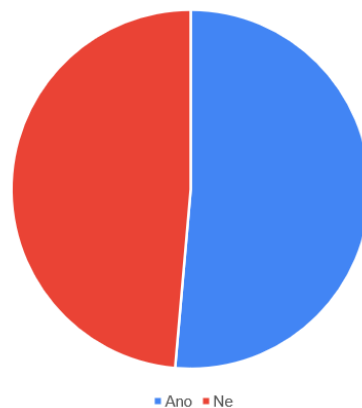
Pokud Ano, používáte ve svých materiálech applety vytvořené v programu Geogebra ?



Obrázek 23: Graf 20 - využívání appletů v programu Geogebra

V poslední otázce učitelé odpovídali na dotaz, zda by učitelé využili tuto možnost, kdyby ji znali, odpověděla více než polovina kladně.

Používal/al by jste applety vytvořené v programu Geogebra ve svých materiálech...



Obrázek 24: Graf 21 - využívání appletů v programu Geogebra, pokud by učitelé o této možnosti věděli

Na základě dat v této části lze potvrdit i poslední **Hypotézu 7**.

6.4 Závěr

Na základě odpovědí na dotazník byly hypotézy zodpovězeny následovně:

- **Hypotéza 1** "*Učitelé matematiky mohou využívat interaktivní tabuli.*" byla potvrzena.
- **Hypotéza 2** "*Většina učitelů matematiky interaktivní tabuli alespoň občas používá.*" se mi také potvrdila.
- Naopak **Hypotéza 3** "*Interaktivní tabule je často používána pouze pro projekci připravených materiálů (prezentace, obrázky, ..)*" se mi nepotvrdila. Většina učitelů používá interaktivní tabuli i k jiným účelům.
- **Hypotéza 4** "*Častěji používají interaktivní tabuli pouze pro projekci starší učitelé.*" byla také vyvrácena. Nejvíce takových učitelů je věku 30 - 40 let.
- Také **Hypotéza 5** "*Učitelé neznají nejnovější možnosti SMART Notebooku - užití SMART Lab a SMART Response 2.*" se potvrdila.
- Na základě odpovědí byla potvrzena i **Hypotéza 6** "*Učitelé nevyužívají možnost použití appletu v programu Geogebra.*"
- I poslední **Hypotéza 7** "*Učitelům chybí informace o možnostech použití SMART LAB a SMART Response 2 nebo použití appletu v programu Geogebra.*" se potvrdila.

Z výzkumu tedy plyne, že školy jsou vybaveny interaktivními tabulemi. Většina učitelů interaktivní tabuli alespoň občas používá. Interaktivní tabule se nepoužívá pouze k projekci připravených materiálů, ale i k jiným činnostem - např. použití s aktivitami ve SMART Lab. Věk nehraje zásadní roli ve způsobu využití interaktivní tabule. Většina učitelů však nezná nejnovější možnosti. V mnoha případech je jako důvod uváděna absence znalostí. Nezbyvá než doufat, že se to změní.

7 Evaluace materiálů

Pro evaluaci jsem zvolil portál veskole.cz, protože se přímo specializuje na materiály vytvořené pomocí SMART software. Rozhodl jsem zvolit si tři materiály pro šestý a tři materiály pro sedmý ročník.

Původně jsem chtěl vybírat materiály určené pro nejnovější verze SMART Notebooku, nicméně vzhledem k tomu, že materiálů pro tyto verze je na portálu veskole.cz pouze málo, rozhodl jsem se vybírat i mezi materiály pro starší verze.

Zatímco u novějších materiálů byl problém i s najitím materiálů s horším hodnocením, u starších materiálů se mi podařilo nalézt i materiály hodnocené horší známkou.

Stejně jako i jiní autoři přede mnou, musím konstatovat, že bohužel nelze seřadit materiály podle hodnocení. To bohužel velmi zvyšuje časovou náročnost při vyhledávání materiálů pro evaluaci. Musím konstatovat, že např. k tématu desetinných čísel se mi nepovedlo najít materiál se známkou horší než 3, což mne velice mile překvapilo.

7.1 Kritéria Evaluace

S ohledem na kritéria uvedená v kapitole 5 a prací mých předchůdců jsem kritéria rozdělil do dvou kategorií - formální a obsahová.[7]

1. Formální

- Písmo - velikost, font
- Vhodná barevnost
- Množství textu

2. Obsahová

- počet stran
- množství úkolů

- metodické informace

7.2 Samotná evaluace materiálů

7.2.1 Porovnávání desetinných čísel

Jedná se o materiál vytvořený v rámci projektu Evropské unie - zkvalitnění výuky pomocí ICT. Tento materiál má dle portálu veskole.cz hodnocení 3. Na portál byl nahraný 6.4.2014.

Co zaujme ihned po spuštění je vzhled materiálu, první dvě stránky a poslední mají vzhled odpovídající zřejmě celému projektu, v rámci kterého byl materiál vytvořen. Ostatní stránky pak obsahují pouze základní bílé pozadí a na něm text.

Materiál sice obsahuje jméno autora a klíčová slova, nicméně úplně chybí popis materiálu. Další chybějící částí je metodický pokyn.

Na samotných aktivitách není příliš co hodnotit. Ve dvou ze tří případů se zde pouze dopisují čísla. U třetí z nich je pak pomocí nekonečného klonovače umístováno znaménko. S ohledem na starší datum přidání se nedá očekávat nějaká z aktivit SMART Lab nebo SMART Response 2. I tak bych však očekával alespoň trochu více.

POROVNÁVÁNÍ DESETINNÝCH ČÍSEL

Pomocí znaků <, >, = porovnej desetinná čísla

< = >

2,369	2,396	0,687	0,687
8,564	8,560	7,0546	70,546
3,45	3,54	12,1212	21,1221

Obrázek 25: Strana bez jakéhokoliv designu - porovnávání desetinných čísel

Co mě osobně zarazilo, byly podtržené nadpisy. Jako první jsem instiktivně zkusil kliknout. Pochopitelně se nejedná o odkaz. Celkově by si vizuální stránka zasloužila mnohem více péče.

Závěrem musím konstatovat, že osobně bych materiál hodnotil 5. Chybí informace jak s materiálem pracovat. Design se týká pouze úvodu a konce. Aktivity nejsou příliš interaktivní. Jediné co bych vyzvedl je rozsah, který není zbytečně veliký, i zde by se však dalo přemýšlet, zda by nebylo vhodné jej ještě trochu více rozšířit.

7.2.2 Těžnice v trojúhelníku

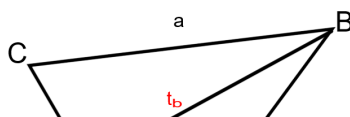
Dalším materiálem jsou těžnice v trojúhelníku. Opět se jedná o materiál vzniklý za podpory Evropské unie. Na veskole.cz byl nahrán 25.6.2012. Hodnocen je známkou 3.

Pokud začneme opět nejdříve vzhledem, zjistíme, že se vzhledem si nikdo příliš nehrál. Na úvodní stránce je logo projektu EU a logo školy, ve které vznikl. Tím je veškerý design odbytý. Na dalších stránkách se pak setkáváme pouze s černým textem na bílém pozadí.

Samostatnou kapitolou je pak snaha o barevnost pomocí světle modrého nadpisu na bílém pozadí na snímku 8. Dále ještě stojí za zmínku písmo velikosti 16, což je jak bylo zmíněno v teoretické části málo.

Těžnice trojúhelníku

je úsečka, která spojuje vrchol trojúhelníku se středem protější strany



Obrázek 26: Zbytečně světlý nadpis - jak asi bude vidět při promítání?

Nalezneme zde jméno autora, ročník, téma, klíčová slova i anotaci. Dále už ovšem chybí metodické pokyny, ty lze částečně nalézt v anotaci. Informace o zdrojích se pak omezují na sdělení, že všechny materiály a jejich části vytvořil autor.

Aktivita jsou v podstatě všechny buď pouze na ústní odpovídání nebo na dopisování údajů. Žádný jiný typ aktivity zde nenalezneme. V jednom případě je zadán úkol na rýsování, k němuž je v anotaci uvedeno, že jeden žák rýsuje na tabuli, s ohledem na velikost mezery na snímku, lze předpokládat, že se myslí tabule klasická.

Poslední snímek je zcela prázdný, což netuším proč. Je možné, že zde byla aktivita, která se mi v novější verzi SMART Notebooku vůbec neukázala.

Aktivita má zhruba přiměřený rozsah. Je otázkou, zda by pro provedení takového materiálu nestačil powerpoint nebo jiný obdobný nástroj. Kladně hodnotím alespoň základní informace v anotaci. Za mě je tento materiál pouze mírně lepší než předchozí, celkově bych viděl na 4-.

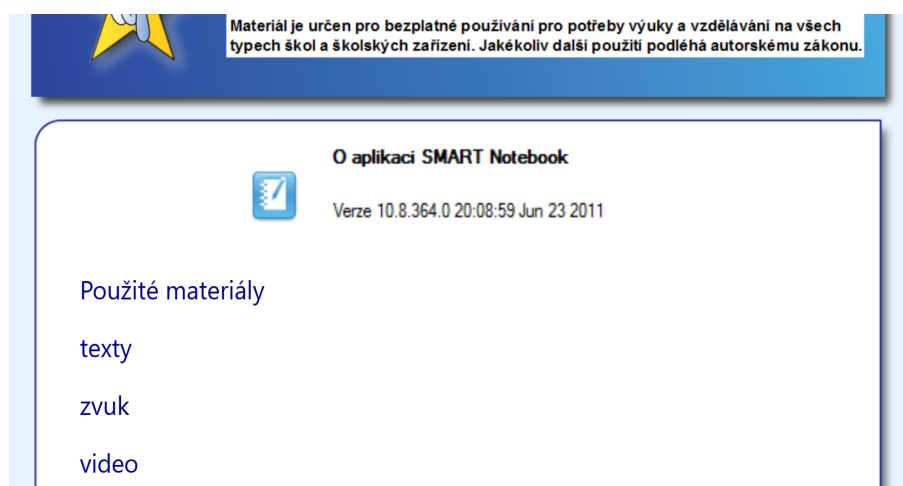
7.2.3 Kvádr

Další materiál, který jsem si zvolil má velmi jednoduchý název. Opět vznikl v rámci projektů EU. Nahrán na veskole.cz byl 10.1.2013. Jako oba předcházející je i tento hodnocen známkou 3.

Co se vzhledu týče, je tento materiál ze všech dosud prohlédnutých nejlepší. Jednotný design má od na všech snímcích. To hodnotím kladně. Texty jsou psány velikostí zhruba 24(někde 23,5) což je lepší než v předchozím případě.

Pokud ovšem prohlédneme klíčová slova, zjistíme, že jediným klíčovým slovem je kvádr. To samo o sobě mnoho o materiálu neřekne. Část nazvaná metodické pokyny obsahuje pouze jednu větu, která je je spíše anotací. Informace o zdrojích nám toho příliš neřeknou. Z nich se dozvíme akorát sdělení: "*Použité materiály: text, zvuk, video*".

Aktivita jsou opět buď na psaní nebo ústní odpověď. Jedinou výjimku tvoří přiřazování písmem s pomocí nekonečného klonovače na snímku 6.



Obrázek 27: Vyčerpávající seznam zdrojů u materiálu kvádr

Materiál má rozsah 10 stran, což je v pořádku. Aktivity nejsou prakticky vůbec interaktivní. Jako první obsahuje jednotný design. Nicméně celkově mi přijde o něco lepší než dva předcházející. Hodnotím tedy známkou 4.

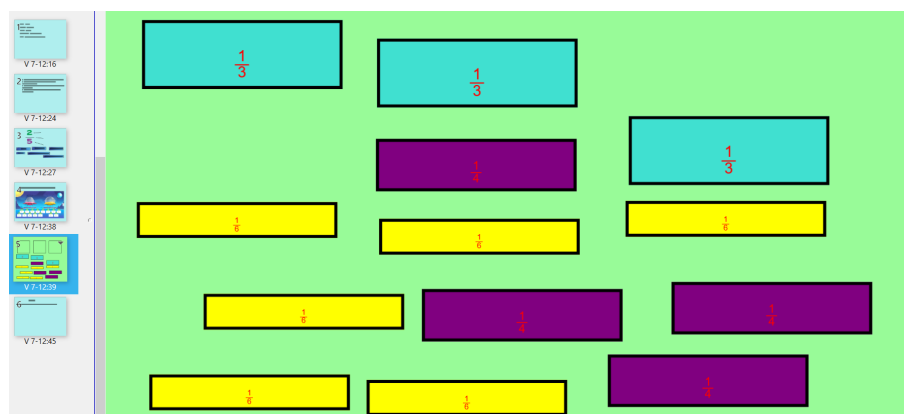
7.2.4 Zlomky

Materiál nazvaný zlomky byl nahrán na portál veskole.cz 7.5.2012. Pochází jako výstup ze školení. Ohodnocen byl známkou 3.

V tomto materiálu je na první pohled jednotný design. Bohužel je nabourán na snímku 5, kde je použita úplně jiná barva pozadí a jsou různě barevné obdélníky. Na tomto snímku jsou pak právě kvůli různým barvám špatně čitelné zlomky na některých obdélnících. Zlomky jsou navíc podle mého názoru zbytečně malé.

Úvodní snímek obsahuje základní informace, další pak i instrukce, jak s aktivitami pracovat. Na druhém snímku je i jednoduché shrnutí, k čemu je materiál určen. Jediné co zde není, jsou klíčová slova. Zdroje sice neobsahují nějaký konkrétní materiál, z kterého autor čerpal, nicméně s ohledem na jednoduchost aktivit, lze předpokládat, že žádné zdroje užity opravdu nebyly.

Jednotlivé aktivity jsou poměrně připravené. V tomto případě nechybí ani aktivita vytvořená ve starší verzi, která se sama převede do aktivity ve SMART



Obrázek 28: Snímek s jiným pozadím a různě barevnými obdélníky nezapadá do zbytku materiálu

Labu. Celkově zde aktivity nejsou jen o psaní nebo ústním odpovídání.

Tento materiál je z mého pohledu nejlepší ze všech dosud prohlížených. Až na jednu výjimku má jednotný design, obsahuje opravdu interaktivní aktivity. Zde souhlasím se známkou 3.

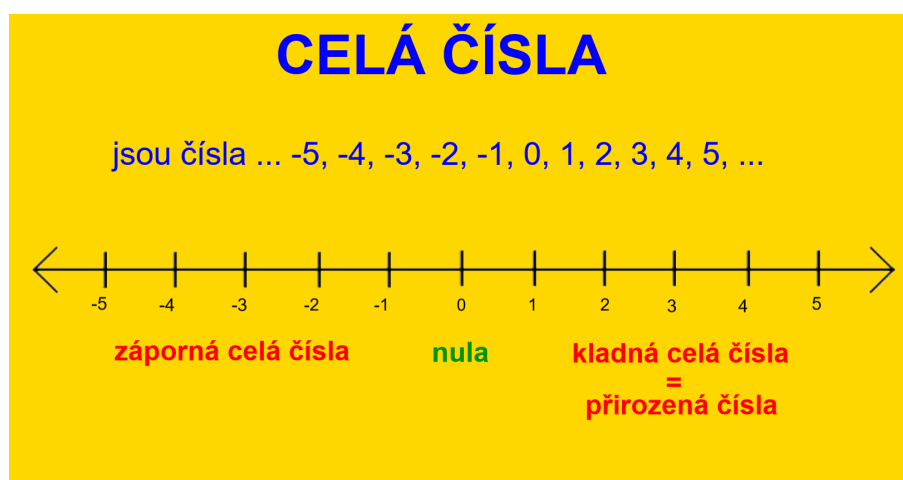
7.2.5 Celá čísla

Dalším hodnoceným materiálem jsou Celá čísla. Na portál veskole.cz byl nahrán 26.4.2013 a hodnocen byl známkou 3. Opět se jedná o materiál, který vznikl v rámci projektů Evropské unie.

Tento materiál má design na snímcích určených k promítání žákům. Ostatní snímky jsou pouze bílé. Barevné řešení mi přijde nevhodné. Zvolené barvy jsou příliš výrazné, po chvíli sledování z nich až pálí oči.

Na prvních dvou snímcích nalezneme informace o materiálu, klíčová slova, autora i ročník, pro který je určen. Druhý snímek je označen jako metodický list, nicméně konkrétní informace, jak s materiálem pracovat chybí. Ani informace o zdrojích nejsou nijak konkrétní.

Aktivity v tomto materiálu lze nalézt 3 a jeden snímek s výkladem. Dvě aktivity pak mají zadání a níže skryté řešení. U třetí lze nalézt třídění čísel do kategorií, které bohužel nevyhodnocuje správnost přiřazení. Pokud by byl



Obrázek 29: Z mého pohledu nevhodná barevná kombinace

použit tvůrce cvičení mohla být aktivit daleko zajímavější.

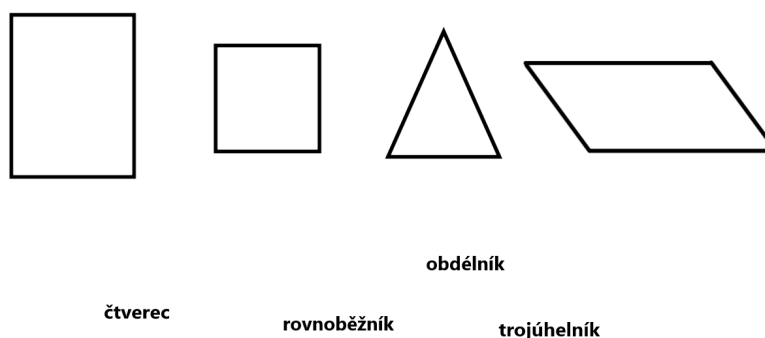
Tento materiál má snahu o jednotný design snímků určených pro žáky, byť dle mého názoru nevhodné barvy. Interaktivita se u aktivit víceméně nevy-skytuje. Metodické pokyny nejsou konkrétní. Celkově bych hodnotil známkou 4.

7.2.6 Geometrie

Posledním hodnoceným materiálem je materiál s jednoduchým názvem geometrie. Vyhledal jsem jej s pomocí klíčového slova rovnoběžník. Na veskole.cz byl nahrán 15.5.2014. Hodnocen byl známkou 4. Tento materiál nevznikl v rámci žádného projektu.

Tento materiál nemá v podstatě žádný design. Celý je tvořen černým písmem na bílém podkladu. Texty jsou psány velikostí 14, případně 20, což je poměrně málo. Obecně zde není nic, co by zaujalo.

Na úvodním snímku zjistíme pro jaký ročník je materiál určen, kdo je jeho autorem a klíčová slova. Tím ovšem veškeré informace končí. Anotace chybí stejně jako metodické pokyny. O mnoho lépe na tom nejsou ani zdroje. Zde pouze zjistíme, že materiál byl vytvořen ve SMART Notebooku verze 11.4.564.0 .



Přiřaď slova k obrázkům.

Obrázek 30: Materiál není nijak nápaditý

Pokud se podíváme na aktivity, zjistíme, že hned u první by bylo vhodné použít tvůrce cvičení pro přiřazování názvů k útvarům. Druhý snímek pak obsahuje stroze oznámené vzorce pro výpočet obsahu. Další snímek pak využívá tvůrce cvičení a nechává zmizet desetinná čísla, tato aktivita se mi nezdá být úplně k tématu. Poslední snímek pak obsahuje ve dvou větách instrukce, co dělat se zbylými čísly z předchozí stránky.

Tato aktivita má poměrně optimální počet snímků. Nicméně bohužel je zde pouze jediné cvičení, které používá možnosti SMART Notebooku. Opět se zde nabízí otázka, zda je vůbec nutné pro takový materiál používat interaktivní tabuli. Celkově materiál ničím ani nezaujme, nebál bych se hodnotit za 5.

8 Tvorba vlastních materiálů

Jak plyne ze zadání, byly vytvořeny materiály pro výuku matematiky v 6. a 7. ročníku základní školy. Materiály byly vytvořeny jak pro aritmetiku, tak i pro geometrii.

S ohledem na výsledky výzkumu jsem se snažil vytvořit takové materiály, aby obsahovaly zejména ty prvky, které učitelé neznají, potažmo nevyužívají. Zejména jsem se snažil ukázat využití appletů v Geogebře.

Celkem bylo vytvořeno 24 materiálů, ty obsahují celkem 139 snímků určených pro výuku. Z toho je:

- 40 aktivit SMART Lab
- 3 aktivity SMART Response 2
- 11 appletů v programu Geogebra

Další aktivity jsou vytvořeny pomocí tvůrce cvičení nebo nekonečného klonovače. Zbývající pak využívají možnosti pravítka, úhloměru a kružítko.

Materiály byly vytvořeny v programu SMART Notebook verze 20.1.2121.0.

8.1 Přehled vytvořených materiálů

8.1.1 Desetinná čísla - zápis a porovnávání

První materiál se věnuje základům práce s desetinnými čísly. Určen je pro 6. třídu. Celkem má 6 stran s aktivitami.

Aktivity na snímcích 2 a 5 využívají funkci pera. U snímku 2 žáci na připravené číselné ose zakreslují polohu čísla. Na snímku 5 pak zapisují slovně napsané číslo pomocí číslic.

Další snímky, které neobsahují aktivity vytvořené pomocí SMART Lab nebo smart Response 2 jsou 4 a 6. U snímku 4 se pomocí pravítka měří délka úseček a následně zapisuje do připravené tabulky. Na snímku 6 se porovnávají

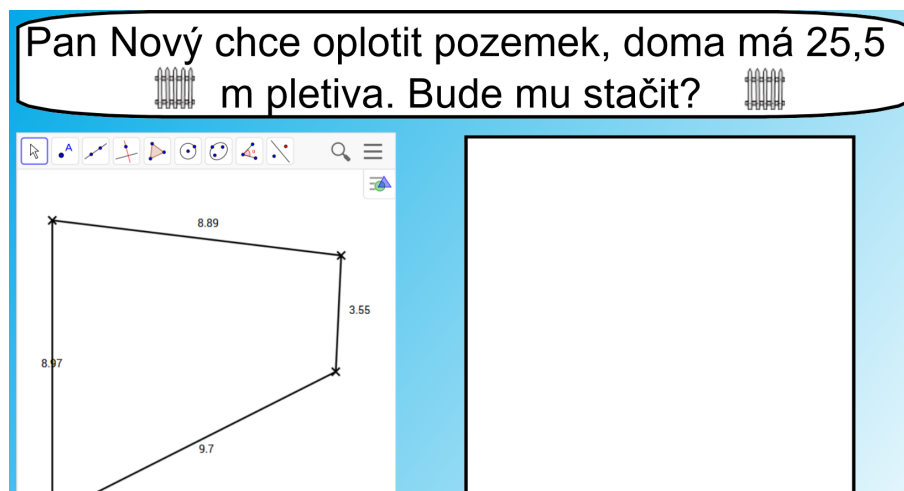
čísla pomocí přiřazování znamének $<$, $>$ a $=$. Tato znaménka jsou zde použita spolu s nekonečným klonovačem.

Zbývající dvě aktivity jsou vytvořené pomocí SMART Lab. Aktivita na snímku je vytvořené pomocí odkrývání štítků. Je zde teploměr a na něm vyznačené teploty, které žáci mají určit. Poslední aktivita na snímku 7 je pak tvořena pomocí seřazení a úkolem je seřadit daná čísla.

8.1.2 Desetinná čísla - sčítání a odčítání

Další materiál se věnuje také desetinným číslům. V tomto případě pak konkrétně jejich sčítání a odčítání. Opět se jedná o materiál určený pro 6. třídu. Opět obsahuje celkem 6 snímků s aktivitami.

Aktivitu využívající pouze pero zde nalezneme pouze jednou na snímku 2. V této aktivitě žáci doplňují sčítací pyramidu. Na snímku 3 pak nalezneme aktivitu vytvořenou pomocí tvůrce cvičení, kdy žáci přiřazují výsledky k příkladům.



Obrázek 31: Netradiční využití Geogebry v materiálu sčítání a odčítání desetinných čísel

Na snímku 4 se pak nachází netradiční využití Geogebry. Geogebra zde generuje zadání cvičení, kdy žáci počítají obvod nepravidelného útvaru. Tímto

prvkem jsem chtěl ukázat, že je škoda, že většina učitelů nezná možnosti Geogebry a zároveň vytvořit materiál, který obsahuje přesně to, co učitelé neumějí.

Zbylé tři snímky obsahují aktivity vytvořené pomocí Smart Labu. Jedná se o vykřikněte to nahlas na snímku 4, kde žáci odesílají správné výsledky. Dále pak o doplňování textu, kde žáci doplňují chybějící čísla v příkladech. Poslední je pak zábavná show, kde žáci odpovídají otázky s příklady.

8.1.3 Převody jednotek délky, obsahu a hmotnosti

I další materiál, byť se to nemusí zdát, souvisí s desetinnými čísly. V případě převodů jednotek se totiž jedná o přípravu na dělení a násobení desetinných čísel. Jedná se o materiál pro 6. ročník, který obsahuje 6 snímků s aktivitami.

Na druhém snímku a zároveň prvním s aktivitou nalezneme tabulku, do které žáci doplňují převody. Na snímku 4 se pak do tabulky přesouvají čísla z nabídky vedle. Zde jsem bohužel narazil na limit SMART Notebooku, neboť buňky tabulky nelze brát jako objekt cvičení, takže jsem zde nemohl využít tvůrce cvičení.

Na snímku 5 se měří úsečky a jejich velikost zapisuje postupně v různých jednotkách. Na snímku 5 se přiřazují správná znaménka do porovnání. Na snímku 6 se převádí plocha stěn v různých jednotkách a následně se u každé místnosti určuje s pomocí nekonečného klonovače, zda vystačí barva.

Na snímku číslo 3 se nachází aktivita vytvořená pomocí SMART Labu. Konkrétně je zde použito Super řazení, kdy se rozhoduje zda je převod udělaný správně nebo ne.

8.1.4 Desetinná čísla - násobení a dělení

Čtvrtým a posledním materiálem, který se zabývá desetinnými čísly je jejich násobení a dělení. I v tomto případě se jedná o materiál pro 6. třídu. I tento materiál obsahuje 6 snímků s aktivitami.

Na snímku 4 zde nalezneme aktivitu, která je určena k výpočtu. Pod kaž-

dým příkladem se nachází skrytý výsledek, který lze po kliknutí na nápis výsledek zobrazit. Aktivita na snímku 6 je tvořena pomocí tvůrce cvičení. Zde se doplňují chybějící části příkladů.

Ostatní aktivity jsou tvořeny pomocí SMART Labu. Nalezneme zde otáčení karet na snímku 2. Zde se vypočítá příklad, po kliknutí na něj se zobrazí výsledek. Na snímku 3 je pak pomocí dejte je k sobě přiřazována hodnota peněz v Kč a EUR. Na snímku 5 je kvíz s monstry. Na snímku 7 se odesílají výsledky pomocí vykřikněte to nahlas.



Obrázek 32: Převody mezi měnami pomocí dejte je k sobě

8.1.5 Kružnice opsaná vepsaná

Tento materiál je první z mých materiálů, který slouží k výkladu. Určen je pro 6. třídu, případně pro 7 v závislosti na tom, kdy je téma zařazeno. Přímo určených pro výklad je zde 6 snímků.

Tento materiál využívá možnosti pomůcek, kružítko, pravítko a úhломěr. S jejich pomocí jsou zde vytvářeny ukázky k výkladu. Další podstatnou část tvoří applety v programu Geogebra, které slouží k zobrazení konstrukcí krok za krokem.

8.1.6 Kvádr a krychle

Další materiál je kvádr a krychle. Opět se zde setkáváme s geometrií. Materiál má 7 stran s aktivitami. Materiál je určen pro 6. třídu.

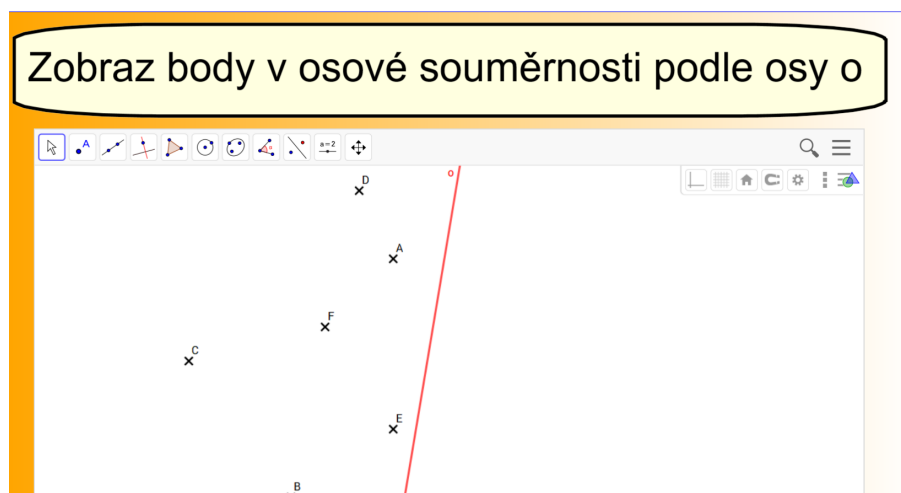
Snímky 2 a 3 využívají kružítko a pravítka ke konstrukcím. Na snímku 4 se pomocí nekonečného klonovače a připravených útvarů vytváří sítě krychlí nebo kvádrů. Snímek 7 obsahuje jediný příklad, u kterého se předpokládá zápis a řešení na tabuli.

Ostatní snímky obsahují aktivity vytvořené pomocí SMART Lab a SMART Response 2. Na snímku 5 se opět odesílají výsledky s pomocí vykřikněte to nahlas. Na snímku 6 je pak doplňování do prázdných částí řešení příkladů. Na snímku 8 nalezneme test vytvořený pomocí SMART Response 2.

8.1.7 Osová souměrnost

Také tento materiál je určen pro 6. ročník. Opět se jedná o materiál pro geometrii. Tento materiál obsahuje celkem 5 snímků s aktivitami.

Na snímku 2 je aktivita, ve které mají žáci od ruky naznačit osu souměrnosti. K vytvoření této aktivity jsem použil tvary z nabídky ve SMART Notebooku.



Obrázek 33: Použití Geogebry v materiálu osová souměrnost

Další dva snímky obsahují aktivity s pomocí Geogebry. Na snímku 3 animace zobrazení v osově souměrnosti. Na snímku 4 jsou pak připraveny body k zobrazení v osově souměrnosti. Zde je záměrně Geogebra, tak aby žáci pracovali i v jejím prostředí.

Na zbylých dvou snímcích pak nalezneme aktivity s využitím pravítek a kružítka. V nich žáci opět zobrazují objekty v osově souměrnosti.

8.1.8 Prvočísla a složená čísla

I tento materiál je určen pro 6. ročník. Aktivity se zde nachází celkem na 7 snímcích.

Snímek 6 je jako jediný určen pouze k zapisování postupu řešení příkladu. Na snímcích 5 a 7 nalezneme doplňování čísel do řešení příkladů s pomocí tvůrce cvičení.

Zbývající čtyři snímky obsahují aktivity vytvořené pomocí SMART Lab. Hned aktivita na snímku 2 je vytvořena pomocí zrychlení. Žáci zde rozhodují, zda je dané číslo prvočíslo. Na snímku 3 se nachází otáčení karet, kde je vždy popis hledaného čísla a na druhé straně řešení. Na snímku 4 je pomocí doplňování textu do mezer vytvořeno doplňování čísel do prvočíselných rozkladů. Na snímku 8 je pak použito vykřikněte to nahlas, s jehož pomocí žáci odesílají výsledky příkladů.

8.1.9 Trojúhelník

Dalším materiálem pro 6. ročník je trojúhelník. Jak už název napovídá, jedná se o materiál pro geometrii. Nalezneme v něm celkem 7 snímků s aktivitami.

Na snímku 2 nalezneme přiřazování zbývajících úhlu pomocí tvůrce cvičení. Na snímku 3 se pomocí nekonečného klonovače určuje typ trojúhelníku. Označit všechny výšky trojúhelníků, které se nachází na obrázku je úkol na snímku 7.

S pomocí kružítka a pravítek se na snímku 6 rýsují výšky trojúhelníku. Na

snímku 8 se stejným způsobem hledá těžiště, k čemuž je potřeba narýsovat těžnice.

Zbývající dvě aktivity jsou vytvořeny s pomocí SMART Labu. Na snímku 4 se nachází super řazení, kde žáci rozhodují, zda se jedná o trojúhelník. Odkrývání štítků je použito na snímku 5, kde se popisují části trojúhelníku.

8.1.10 Úhly - výklad

První z dvojice materiálů k úhlům se věnuje výkladu. Jde tak o druhý materiál, který je určen k výkladu. Opět se jedná o materiál ke geometrii. Nalezneme v něm celkem 7 snímků určených pro žáky.

Nalezneme zde snímky obsahující přesunování objektů během výkladu. Dále pak využití Geogebry k procvičování. Dále je zde použito pravítko, kružítko a pochopitelně úhloměr. Tyto pomůcky se používají pro nácvik geometrie a měření.

Na snímku 8 je umístěn kvíz s příšerkami. Ten slouží k procvičení znalostí o typech úhlů. Žáci zde procvičují rozdělení úhlů na ostré, pravé a tupé.

8.1.11 Úhly

Druhý materiál zaměřený na úhly je určen k procvičování tématu. Pochopitelně je také určen pro 6. ročník. Nalezneme v něm celkem 7 snímků s aktivitami.

Pouze snímek 7 obsahuje aktivitu, která je určena pouze k psaní, zde se odčítají úhly. Na snímcích 2 a 8 se pak využívá úhloměr, pravítko a kružítko. V jednom případě k rýsování osy úhlu, ve druhém pak k rýsování samotných úhlů.

Na snímcích 3 a 5 se nacházejí aktivity využívající appletů v Geogebře. Na snímku 3 se určuje, zda body patří úhlu. K nácviku měření úhlů se používá applet na snímku 5, který generuje úhly s náhodnou velikostí.

Zbývající dva snímky obsahují aktivity vytvořené pomocí SMART Labu. Na snímku 4 je to otáčení karet, kde na jedné straně je velikost úhlu a na druhé

je uvedeno, o jaký úhel se jedná. Na snímku 6 se nachází doplňování textu do mezer s jehož pomocí se doplňují výsledky sčítání úhlů.

8.1.12 Znaký dělitelnosti

Další materiál je opět určen jako opora k výkladu. V tomto případě znaků dělitelnosti. Materiál je opět určen pro 6. ročník. K promítání žákům je určeno celkem 6 snímků.

Na jednotlivých snímcích se nachází aktivity, které jsou vytvořeny s cílem nalezení pravidel dělitelnosti. Naleznete zde aktivitu vytvořenou pomocí tvůrce cvičení nebo využívající přesouvání.

Materiál obsahuje i dvě aktivity vytvořené pomocí SMART Labu. V jednom případě se jedná o vykřikněte to nahlas, kdy žáci zasílají vlastní názor na pravidlo dělitelnosti. V druhém pak jde o procvičování na závěr vytvořené pomocí doplňování textu do mezer.

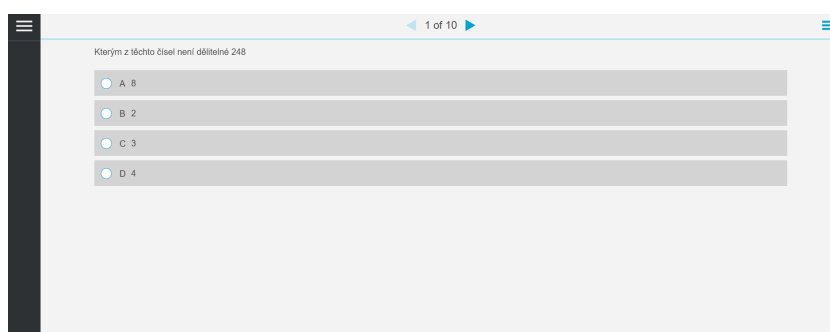
8.1.13 Znaký dělitelnosti - procvičování

Druhý materiál s tématem znaky dělitelnosti je pro změnu určen k procvičování. Taktéž jde o materiál pro 6. ročník. Materiál obsahuje celkem 6 snímků s aktivitami pro žáky.

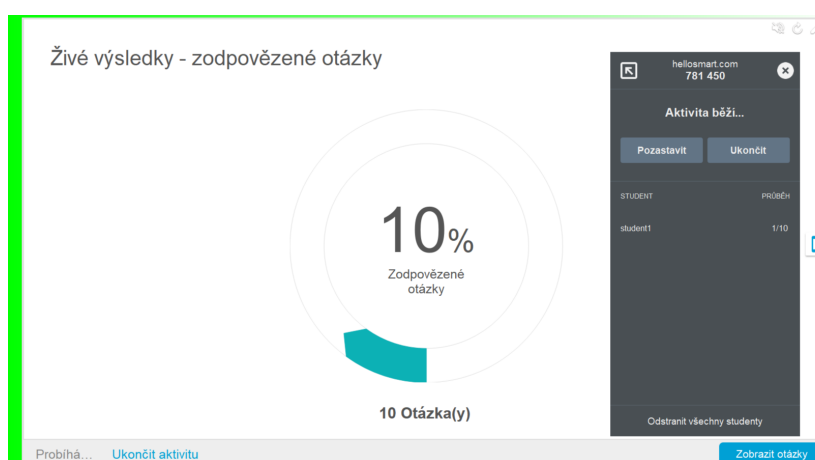
Pouze příklad na snímku 6 je určen k psaní na tabuli. Tento příklad byl zařazen zejména jako zajímavost a praktická ukázka využití. Příklad na snímku 4 využívá tvůrce cvičení.

Další skupinou jsou aktivity vytvořené pomocí SMART Labu. Na snímku dva se pomocí Super řazení čísla rozdělují na dělitelná 3 a nedělitelná 3. Snímek 3 využívá doplňování textu do mezer pro doplnění dělitelů čísel. Na snímku 5 se posílají výsledky pomocí vykřikněte to nahlas.

Poslední aktivitou je krátký test na snímku 7. Ten byl vytvořen pomocí SMART Response 2.



Obrázek 34: SMART Response 2 v materiálu znaky dělitelnosti procvičování z pohledu žáka



Obrázek 35: SMART Response 2 v materiálu znaky dělitelnosti procvičování z pohledu učitele



Obrázek 36: SMART Response 2 v materiálu znaky dělitelnosti procvičování z pohledu učitele 2

8.1.14 Celá čísla

První materiál určený pro 7. ročník se věnuje celým číslům. Konkrétně se věnuje jejich základům - zápisu a porovnávání, dále pak absolutní hodnotě. Materiál obsahuje celkem 5 aktivit.

Na snímku 2 nalezneme aktivitu, ve které se zapisují čísla do číselné osy. Pomocí pera se také opravují chyby na snímku 4. S pomocí nekonečného klonovače je vytvořeno cvičení na porovnávání čísel na snímku 5.

Pomocí zrychlení je uděláno procvičování absolutních hodnot na snímku 3. Snímek 6 obsahuje řazení čísel vytvořené s pomocí seřazení.

8.1.15 Celá čísla - sčítání a odčítání

Druhým materiálem k tématu celých čísel je jejich sčítání a odčítání. Materiál je opět určen pro 7. ročník a obsahuje celkem 5 aktivit.

Pouze dvě aktivity zde nejsou vytvořené pomocí SMART Labu. Na snímku 3 se doplňují chybějící údaje do tabulky. S pomocí tvůrce cvičení se dávají výsledky k příkladům na snímku 4.

Hned na snímku 2 se nachází otáčení karet. Na jedné straně jsou příklady a na druhé řešení. Doplnování textu do mezer bylo použito u aktivity na snímku 5, kde se doplňují chybějící části příkladů. Přiřazování výsledků k příkladům na snímku 6 je vytvořeno pomocí dejte je k sobě.

8.1.16 Celá čísla - násobení a dělení

Poslední materiál k celým číslům se věnuje jejich násobení a dělení. Opět je určen pro 7. třídu a obsahuje celkem 5 aktivit.

Na snímcích 3 a 5 nalezneme aktivity určené pouze k psaní. Zde žáci počítají zadané příklady a zapisují výsledky na tabuli.

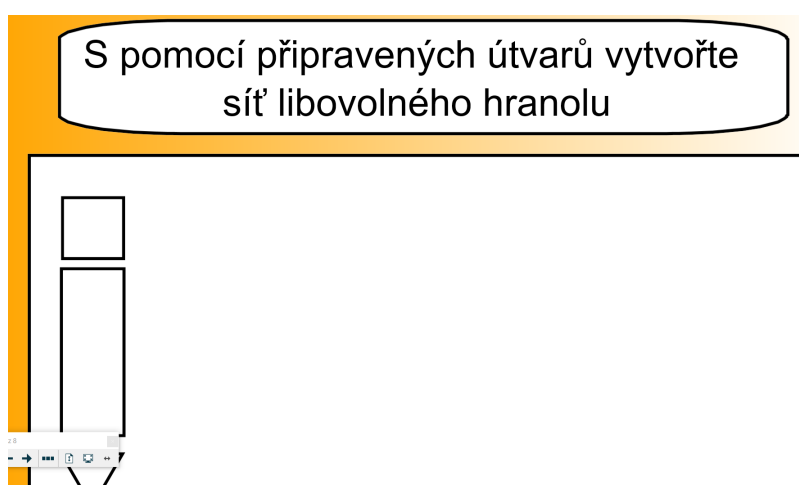
Zbývající tři aktivity jsou vytvořeny pomocí SMART Labu. Na snímku 2 nalezneme otáčení karet, kde se na jedné straně nachází příklad a na druhé řešení. Na snímku 4 se příklady a výsledky párují pomocí dejte je k sobě. Na

snímku 6 je závěrečný kvíz vytvořený pomocí zábavné show.

8.1.17 Hranoly

Dalším materiálem pro 7. třídu jsou hranoly. Jedná se o materiál ke geometrii. Materiál obsahuje celkem 6 aktivit.

Na snímku dva se nachází řešený příklad, který je však vyřešen chybně. Úkolem žáků je nalézt chyby. Snímek 5 obsahuje síť hranolu s rozměry a žáci mají počítat povrch a objem.



Obrázek 37: Vytváření sítí hranolů pomocí nekonečného klonovače

Na snímku 3 jsou předpřipravené tvary, které se množí pomocí nekonečného klonovače. S jejich pomocí se zde skládají sítě různých hranolů. Na snímku 4 se přiřazuje k hranolu typ. Je zde použit tvůrce cvičení.

Poslední aktivita na snímku 6 je vytvořena pomocí SMART Labu. Konkrétně je zde využito doplňování textu do mezer. Doplňují se zde údaje do řešení příkladů.

8.1.18 Poměr

Dalším materiálem je poměr. Materiál je určen pro 7. ročník. Celkem je v něm 5 různých aktivit.

Na snímcích 2 a 3 zde nalezneme tabulky, do kterých se doplňují údaje. V prvním případě se jedná o přepočítávání množství tuku na základě množství tuku. Ve druhém případě jde o převod měn.

Na snímku 5 se používá pravítko. Je zde vyobrazen obdélník. Ten se změří a následně se vypočítávají jeho zmenšené a zvětšené rozměry. Vše se následně zapíše.

Zbývající dvě aktivity jsou vytvořeny pomocí SMART Labu. Na snímku 4 se nachází doplňování textu do mezer. Zde se doplňují čísla tak, aby seděl poměr. Na snímku 6 se nachází vykřikněte to nahlas. Žáci vypočítávají různá měřítka mapy a odesílají výsledky.



Obrázek 38: Doplňování textu do mezer v materiálu Poměr

8.1.19 Přímá a nepřímá úměra

Opět jde o materiál určený pro 7. ročník. Nalezneme v něm 5 různých aktivit.

Na snímku 2 nalezneme řešený příklad. Stejně jako v případě hranolů i zde se vyhledávají a opravují chyby. Na snímku 3 se doplňuje tabulka. Na snímku 5 pak nalezneme tabulky s hodnotami dvou veličin. Určuje se zde zda se jedná o úměru přímou nebo nepřímou. Ke každé tabulce se pak označení přesunuje pomocí nekonečného klonovače.

Na snímku 6 se nachází zadání a pravítka s kružítkem. Úkolem je zde

sestrojit graf přímé úměry dle zadání. Na snímku 4 se doplňují ceny za dané množství s pomocí aktivity doplňování textu do mezer ve SMART Labu.

8.1.20 Rovnoběžník - výklad

Další materiál z geometrie je určen k výkladu. Jedná se o výklad tématu z geometrie. Materiál je určen pro 7. třídu. Celkem obsahuje 6 snímků určených k výkladu pro žáky.

Celkem na 4 snímcích jsou umístěny materiály v Geogebře. Ty slouží ve dvou případech ke zkoumání vlastností, kdy se pohybuje body a pozorují se změny. Další dva snímky pak obsahují krok za krokem rozfázovanou konstrukci rovnoběžníku.

Dále pak materiál využívá kružítko, pravítka a úhломěr. V tomto materiálu jsem nepoužil žádnou aktivitu s využitím SMART Labu nebo SMART Response 2.

8.1.21 Rovnoběžník - obvod, obsah a konstrukce

Druhý materiál k tématu rovnoběžníků je určen k procvičování. Opět je určen pro 7. ročník a celkem obsahuje 5 aktivit.

Pouze aktivita na snímku 3 je určená pouze pro počítání a psaní. Na snímcích 4 a 5 se nachází aktivity zaměřené na rýsování. V těchto případech se využívá kružítko, pravítek a úhlooměru.

Hned snímek 2 obsahuje dvojici příkladů, do kterých se doplňují chybějící části pomocí SMART Labu. Konkrétně je využito doplňování textu do mezer. Na snímku 6 pak nalezneme závěrečný test vytvořený pomocí SMART Response 2.

8.1.22 Středová souměrnost

Dalším tématem ke geometrii je středová souměrnost. Materiál lze využít v 7., případně 6. třídě v závislosti na zařazení tématu. Celkem obsahuje 5 aktivit.

Na 4 snímcích se nachází rýsování. K tomuto účelu se využívá pravítek a kružítko. Na třech snímcích jde konkrétně o zobrazování ve středové souměrnosti. Na čtvrtém se pak hledá střed souměrnosti.

Pouze snímek 5 neobsahuje rýsování. Ten je jako jediný vytvořen pomocí Super řazení. V tomto případě se dělí číslice zapsané na čtverečkovaném papíru na středově souměrné a nesouměrné.

8.1.23 Zlomky - zápis, znázornění, porovnávání, krácení

Předposlední materiál je zároveň první, který se věnuje zlomkům. Materiál je určen pro 7. ročník a nachází se v něm 6 různých aktivit.

Na snímku 3 se nachází znázornění zlomků na číselné ose, zde se pomocí pera znázorní umístění. Stejně tak se i na snímku 6 pouze vepíše znaménko rovnosti. Pomocí tvůrce cvičení je vytvořeno doplňování chybějících částí zlomků na snímku 4.

Snímek 2 je tvořen tabulkou, v které se znázorňují různě velké části celku, pro tento účel slouží různě barevné čtverce množené pomocí nekonečného klonovače. Zde se ukázal problém s mazáním tabulky, nakonec jsem tento problém vyřešil pomocí bílého čtverce, kterým se jednoduše překryjí barevná pole.



Obrázek 39: Znázornění zlomků

Zbývající 2 aktivity jsou vytvořeny s pomocí SMART Labu. Zde stojí za

zmínku další problém, kdy ve SMART Labu nelze zadat matematické vzorce. V případě zlomků jsem tak byl donucen vytvořit obrázky se zlomky. Na snímku 5 se pomocí dejte je k sobě přiřazují zlomky a jejich základní tvar. Seřazení je použito pro seřazování zlomků na snímku 6.

8.1.24 Zlomky - sčítání a odčítání

Posledním materiálem je sčítání a odčítání zlomků. Opět je materiál určen pro 7. ročník. Nalezneme v něm celkem 5 aktivit.

Na snímcích 4 a 5 se nachází příklady k vypočítání. Není zde využita žádná funkce navíc. Na snímku 2 se nachází grafické sčítání zlomků se zapsáním zlomku jako číslo, tento zlomek se zobrazí po kliknutí na nápis řešení. Na snímku 3 se nachází přiřazování výsledků pomocí tvůrce cvičení.

Poslední, tedy šestý snímek, obsahuje aktivitu ve SMART Labu. Konkrétně jde o vykřikněte to nahlas, kde žáci zasílají výsledky tří příkladů.

8.2 Ověření materiálů

Součástí práce má být také ověření materiálů ve výuce. S ohledem na probíhající pandemii byl tento úkol složitější. Nicméně nakonec se povedlo provést ověření následujícími dvěma způsoby:

- Ověření v rámci distanční výuky
- Ověření na příbuzném - žákovi 6. třídy

8.2.1 Ověření v rámci distanční výuky

V rámci distanční výuky proběhlo ověření ve dvou šestých třídách. Ověřeny byly materiály Úhly - výklad a Úhly.

Původně jsem měl v plánu celé materiály nasdílet do SMART Learning Suite Online. To se však ukázalo jako nevhodné řešení, protože v online verzi nelze používat některé možnosti. Konkrétně byl zásadní problém s využitím praviček a kružítka, protože tyto funkce zatím online verze nenabízí. Tento problém

jsem nakonec vyřešil sdílením vlastní obrazovky v MS Teams se spuštěným SMART Notebookem.

Celkově bylo použití SMART Notebooku v online výuce hodnoceno žáky kladně. Jako první úskalí se ukázalo použití úhlooměru, kdy na některých monitorech měli žáci problém s odečtením hodnot, věřím, že tento problém by u interaktivní tabule nenastal.

Velikou výhodou byla možnost názorně ukázat, jak se pracuje s pravítky a kružítkem. Žáci tak měli možnost vidět použití, i když učitel nestál před nimi. Bohužel se zde však ukázalo, že práce s pravítky a rýsování myší značně zpomaluje učitele.

Ostatní problémy pak byly technického charakteru, kdy některé děti nebyly schopné se připojit k aktivitám pomocí hellosmart.com. Zde se na dálku obtížně poskytovala podpora, nicméně nakonec se naprosté většině dětí púovedlo připojit.

Hodnocení pohledem žáků:

Žáci byly využitím SMART Notebooku nadšeni. Kladně hodnotili již výše zmíněnou možnost vidět práci s pravítky a kružítkem naživo. Ovšem ze všeho nejvíce se jim líbil kvíz s příšerkami, který si zahráli třikrát za sebou a v dalších hodinách se jej dožadovali znovu.

Hodnocení vyučující:

Paní učitelka byla využitím SMART Notebooku nadšena. Ukázal jsem jí možnost využití pro geometrii. Celkově se jí aktivity líbily. Jediný problém viděla právě v již výše uvedené problematice práce s pravítky a kružítkem myší.

Většina problémů by jistě nenastala při využití interaktivní tabule. S ohledem na situaci se však více nepovedlo. Celkově bylo vyzkoušení materiálů úspěšné.

8.2.2 Ověření na příbuzném - žák 6. třídy

Další část ověření pak byla provedena na rodinném příslušníkovi. Všechny ověřené materiály zde postupně uvede spolu s jeho postřehy.

Desetinná čísla - zápis a porovnávání

Tato aktivita byla první ověřovanou. Hned na ní jsem opět ukázal něco, co dosud prakticky neznal. Od učitelky měl sice povědomí o existenci DUMů, které stahovala, nicméně naprostou většinu aktivit viděl poprvé. Celkově se mu materiál líbil. Kladně hodnotil zejména aktivity ve SMART Labu. Zároveň zde objevil problém s možnou změnou velikosti pravítka, kdy se dá změnit stupnice a tím i naměřené hodnoty.

Prvočísla a složená čísla

Tento materiál jej opět velmi nadchl. Líbil se mu jeho slovy závodní kvíz, tedy zrychlení. Stejně tak se mu líbila možnost přesouvat prvky na některých snímcích. V tomto případě nic nevytýkal.

Znaky dělitelnosti - procvičování

Opět z jeho pohledu velmi pěkný materiál. Opětovně se zřejmě nejvíce líbily aktivity vytvořené pomocí SMART Labu. Zde jej však velmi zaujal snímek s rodnými čísly. Byla to pro něj jedna z prvních ukázek praktického využití toho, co se učí.

Úhly

Materiál věnovaný úhlům si vyzkoušel i můj příbuzný. Zaujala ho možnost využití Geogebra, kdy ještě neviděl, aby se dal úhel generovat náhodně. Jinak se opět líbily zejména aktivity ve SMART Labu.

Jednotky délky, hmotnosti a obsahu

Zde se opět objevila možnost problémů se změnou velikosti pravítka, kdy hrozí jiné výsledky. Jinak jej však měření úseček bavilo. Jinak se velmi líbila "bitva námořníků" na snímku 3.

8.2.3 Závěr z ověření

Celkově bych hodnotil ověření kladně. Až na drobné problémy se vše povedlo. Většina materiálů se líbila a nadchla. Zde je pouze těžší použití pravítek pokud není k dispozici interaktivní tabule. Nikdo z těch, kdo materiály viděli a zkoušeli, neměl žádnou zásadní připomínku.

9 Závěr

Myslím, že se mi podařilo splnit všechny cíle dané zadáním. Hlavním cílem bylo vytvořit sadu metodicky správných výukových aplikací, které budou sloužit k využití ve výuce matematiky na 2. stupni základních škol.

Teoretická část dostatečně obsáhle popsala dělení interaktivních tabulí a nejčastěji používané typy interaktivních tabulí. Nejčastěji používané typy byly vybrány podle výsledků výzkumu, kterému se věnuji níže. Další částí byl popis výhod a nevýhod používání interaktivních tabulí. Dále jsem popsal zásady pro tvorbu výukových materiálů. Poslední část se věnuje popisu práce se SMART Learning Suite.

Byl proveden výzkum na téma využití interaktivních tabulí ve výuce matematiky v jihočeském kraji. Osloveny byly všechny školy v Jihočeském kraji. Podařilo se sehnat celkem mnoho různých odpovědí. Podle výsledků výzkumu byly vybrány nejčastější typy tabulí pro popis v kapitole 2.4 . Dále jsem se s ohledem na výsledky výzkumu snažil ve svých materiálech co nejvíce ukázat možnosti, které učitelé nevyužívají.

V praktické části bylo nejprve zhodnoceno několik již existujících DUMů. V hodnocených materiálech bylo objeveno mnoho nedostatků. Naprostá většina materiálů na internetu je bohužel již staršího data. Na webu veskole.cz se mi sice nepodařilo nalézt materiál, který by byl hodnocen vyloženě negativně, nicméně i tak bych některé materiály hodnotil hůře než jsou hodnoceny na webu.

Zřejmě nejdůležitější částí byla tvorba vlastních materiálů Celkem jsem vytvořil 24 materiálů, ty obsahují celkem 139 snímků určených pro výuku, z nichž je 40 vytvořených pomocí SMART Lab, 3 vytvořené pomocí SMART Response 2 a 11 s Applety v Geogebře. Další aktivity jsou vytvořeny pomocí tvůrce cvičení nebo nekonečného klonovače. Zbývající pak využívají možnosti pravítka, úhloměru a kružítka. Většina materiálů byla určena k procvičování již probraného tématu, pouze u několika z nich se jednalo o oporu k výkladu.

V materiálech jsem se pokusil použít možnosti, které podle výzkumu učitelé neznají nebo nepoužívají. Materiály byly ověřeny ve výuce. S ohledem na probíhající pandemii sice ne přímo s interaktivní tabulí, ale i tak přineslo ověření zajímavé postřehy. Všechny materiály byly nahrány na veskole.cz, kde byly hodnoceny nejlepším možným hodnocením, tedy 1*. Celkově byly všechny materiály hodnoceny kladně.

Seznam použité literatury a zdrojů

- [1] Kutluca, T., Yalman, M., and Tum, A. *Use of Interactive Whiteboard in Teaching Mathematics for Sustainability and its Effect on the Role of Teacher. Discourse and Communication for Sustainable Education* <<https://doi.org/10.2478/dcse-2019-0009>> Dostupné z WWW: <https://www.researchgate.net/publication/333778114_Use_of_Interactive_Whiteboard_in_Teaching_Mathematics_for_Sustainability_and_its_Effect_on_the_Role_of_Teacher>. ISSN 1802-2804.
- [2] DOSTÁL, Jiří. *Interaktivní tabule - Významný přínos pro vzdělávání* [online]. 2009 [cit. 2020-07-05]. Dostupné z: <<http://www.ceskaskola.cz/2009/04/jiri-dostal-interaktivni-tabule.html>>.
- [3] WAGNER, Jan. *Interaktivní tabule v roce 2011.* [online]. 2011 [cit. 2020-07-05]. Dostupné z: <<http://www.ceskaskola.cz/2011/02/jan-wagner-interaktivnitabule-v-roce.html>>.
- [4] TAUŠOVÁ, Jana. Vývoj technologických didaktických prostředků. Metodický portál RVP [online]. 2011, 1 [cit. 2021-15-01]. Dostupné z: <<https://spomocnik.rvp.cz/clanek/13085/VYVOJ-TECHNICKYHDIDAKTICKYCH-PROSTREDKU.html>>
- [5] Laterna magica. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2021-15-01]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Laterna_magica>.
- [6] 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.

- [7] Drn, T. (2013). Interaktivní tabule ve výuce fyziky na druhém stupni ZŠ. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Dostupné z: <<https://theses.cz/id/fti9qh/>>.
- [8] Neumajer, O. (2008). Interaktivní tabule – vzdělávací trend i moderní záležitost. [cit. 2021-01-17]. Dostupné z: <<https://ondrej.neumajer.cz/interaktivni-tabule-vzdelavaci-trend-i-modni-zalezitost/>>.
- [9] AV Media nabídka. (2020). [cit. 2021-01-17]. Dostupné z: <https://www.avmedia.cz/cs/download/nabidka_reseni.pdf>
- [10] Interaktivní tabule | AV MEDIA.cz. [cit. 17.01.2021]. Dostupné z: <<https://www.avmedia.cz/produkty/interaktivni-tabule-pro-skoly>>
- [11] Dotykové obrazovky. [cit. 20.01.2021]. Dostupné z: <<https://www.activmedia.cz/dotykové-obrazovky/>>
- [12] Interaktivní tabule. [cit. 20.01.2021]. Dostupné z: <<https://www.activmedia.cz/interaktivni-tabule/>>
- [13] Aktivní třída nabídka. [cit. 20.01.2021]. Dostupné z: <https://www.activmedia.cz/getdoc.php?dir=doc&file=16_aktivni_trida-05-2020-top.pdf>
- [14] Aktivní třída Pojezdy a stojany. [cit. 20.01.2020]. Dostupné z: <<https://www.aktivnitrida.cz/produkty/pojezdy-a-stojany>>
- [15] Vizualizér, dokumentová kamera | AV MEDIA.CZ. [cit. 20.01.2021]. Dostupné z: <<https://www.avmedia.cz/produkty/dokumentove-kamery>>
- [16] KLEMENT, M., DOSTAL, J., KLEMENT, J. *Metody realizace a hodnocení interaktivní výuky*. Olomouc, 2014. ISBN 978-80-87658-21-5.

- [17] Interaktivní výuka . *Interaktivní tabule* [cit. 2021-01-21]. Dostupné z: <<http://interaktivni-tabule-pripravy.blogspot.com/2011/05/interaktivni-vyuka.html>>
- [18] PRŮCHA, Jan, Eliška WALTEROVÁ a Jiří MAREŠ. *Pedagogický slovník*. 6., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-647-6.
- [19] Výhody a nevýhody užívání interaktivních tabulí ve výuce. *Interaktivní tabule* [online]. 2011, [cit. 2021-01-23]. Dostupné z: <<http://interaktivni-tabule-pripravy.blogspot.com/2011/05/vyhody-nevyhodyvyuzivani.html>>
- [20] MOSS, G. et al. *The Interactive Whiteboards, Pedagogy and Pupil Performance Evaluation : An Evaluation of the Schools Whiteboard Expansion (SWE) Project: London Challenge* [online]. Nottingham : Institute of education, 2007 [cit. 2021-01-23]. Dostupné z WWW: <https://www.researchgate.net/publication/267239102_The_Interactive_Whiteboards_Pedagogy_and_Pupil_Performance_Evaluation_An_Evaluation_of_the_Schools_Whiteboard_Expansion_SWE_Project_London_Challenge/citation/download>.
- [21] Co jsou DUMy. Metodický portál [online]. 11. 9. 2012 [cit. 2021-01-24]. Dostupné z: <https://spomocnik.rvp.cz/clanek/16435/CO-JSOU-DUMY.html>
- [22] Příručka pro autory DUM. Metodický portál [online]. [cit. 2021-01-24]. Dostupné z: <https://autori.rvp.cz/informace-pro-jednotlive-moduly/digitalniucebni-materialy/prirucka-pro-autory-dum>
- [23] NĚMEC, Jan. Metodika tvorby interaktivních DUM [online]. Brno, 2011 [cit. 2021-01-25]. Dostupné z: <https://is.mendelu.cz/zp/portal_zp.pl?prehled=vyhledavani;podrobnosti_zp=38089;zp=38089;download_prace=1>

- [24] Software pro interaktivní tabule SMART Notebook | AV MEDIA.cz. [cit. 07.04.2021]. Dostupné z: <<https://www.avmedia.cz/produkty/software-pro-skoly>>
- [25] Creating and delivering game-based activities in SMART Notebook 20. [cit. 07.04.2021]. Dostupné z: <<https://support.smarttech.com/docs/software/notebook/notebook-20/en/creating-delivering-activities/game-based-activities/default.cshtml>>
- [26] Getting started with game-based activities in SMART Notebook 20. [cit. 07.04.2021]. Dostupné z: <<https://support.smarttech.com/docs/software/notebook/notebook-20/en/creating-delivering-activities/game-based-activities/getting-started-game-activities.cshtml>>
- [27] Creating and delivering a formative assessment in SMART Notebook 20. [cit. 07.04.2021]. Dostupné z: <<https://support.smarttech.com/docs/software/notebook/notebook-20/en/creating-delivering-assessments/default.cshtml>>
- [28] Using Lesson Activity Builder in SMART Notebook 20. [cit. 07.04.2021]. Dostupné z: <<https://support.smarttech.com/docs/software/notebook/notebook-20/en/creating-delivering-activities/creating-basic-lesson-activities.cshtml>>
- [28] Inserting content from GeoGebra in SMART Notebook 20. [cit. 07.04.2021]. Dostupné z: <<https://support.smarttech.com/docs/software/notebook/notebook-20/en/creating-lessons/inserting-content-from-geogebra.cshtml>>

- [29] Creating lessons in SMART Notebook 20. [cit. 07.04.2021]. Dostupné z: <https://support.smarttech.com/docs/software/notebook/notebook-20/en/creating-lessons/default.cshtml>
- [30] Using measurement tools in SMART Notebook 20. [cit. 07.04.2021]. Dostupné z: <https://support.smarttech.com/docs/software/notebook/notebook-20/en/presenting-lessons-desktop/using-measurement-tools.cshtml>
- [31] Inserting and editing equations in SMART Notebook 20. [cit. 07.04.2021]. Dostupné z: <https://support.smarttech.com/docs/software/notebook/notebook-20/en/creating-lessons/inserting-equations-with-the-math-equation-tool.cshtml>
- [32] Using SMART Blocks to make math interactive in SMART Notebook 20. [cit. 07.04.2021]. Dostupné z: <https://support.smarttech.com/docs/software/notebook/notebook-20/en/creating-lessons/use-smart-blocks-interactive-math.cshtml>
- [33] Adding lessons and resources in SMART Learning Suite Online. [cit. 07.04.2021]. Dostupné z: <https://support.smarttech.com/docs/software/smart-learning-suite-online/en/adding-lessons-and-resources/default.cshtml>
- [34] SMART Learning Suite. [cit. 07.04.2021]. Dostupné z: <https://www.smarttech.com/smart-learning-suite/>

Seznam obrázků

1	Přehledná nabídka tvorby aktivit ve SMART Labu	30
2	Přehledná nabídka tvorby aktivit ve SMART Labu	31
3	Nejrůznější možnosti pro matematiku nabízí horní ovládací panel	33
4	Graf 1 - Pohlaví respondentů	38
5	Graf 2 - Věk	38
6	Graf 3 - Délka praxe	39
7	Graf 4 - Vybavení školy interaktivními tabulemi	39
8	Graf 5 - Množství interaktivních tabulí ve škole	40
9	Graf 6 - Typ interaktivní tabule ve škole	40
10	Graf 7 - Možnost používat Interaktivní tabuli při výuce mate- matiky	41
11	Graf 8 - jak často mohou učitelé využívat interaktivní tabuli . . .	41
12	Graf 9 - K čemu používáte interaktivní tabuli nejčastěji	42
13	Graf 10 - K jakým účelům využívají učitelé interaktivní tabuli .	42
14	Graf 11 - Učitelé užívající interaktivní tabuli pouze k projekci dle věku	43
15	Graf 12 - užívání SMART Notebook/SMART Learning Suite . .	43
16	Graf 13 - používání aktivit vytvořených pomocí SMART La- b/SMART Response 2	44
17	Graf 14 - odpovědi na otázku Slyšel/a už jste někdy o SMART LAB/SMART Response 2	44
18	Graf 15 - odpovědi na otázku Slyšel/a už jste někdy o SMART LAB/SMART Response 2 od učitelů, kteří znají SMART note- book	45
19	Graf 16 - zkušenost s vytvářením aktivit pomocí SMART Lab nebo SMART Response 2	45
20	Graf 17 - nejčastější důvody, proč učitelé aktivity nevytvářejí . .	46

21	Graf 18 - Ochota využívat možnosti SMART Lab nebo SMART Response 2	46
22	Graf 19 - Znalost možnosti využít applet v programu Geogebra .	46
23	Graf 20 - využívání appletů v programu Geogebra	47
24	Graf 21 - využívání appletů v programu Geogebra, pokud by učitelé o této možnosti věděli	47
25	Strana bez jakéhokoliv designu - porovnávání desetinných čísel .	50
26	Zbytečně světlý nadpis - jak asi bude vidět při promítání? . . .	51
27	Vyčerpávající seznam zdrojů u materiálu kvádr	53
28	Snímek s jiným pozadím a různě barevnými obdélníky nezapadá do zbytku materiálu	54
29	Z mého pohledu nevhodná barevná kombinace	55
30	Materiál není nijak nápaditý	56
31	Netradiční využití Geogebry v materiálu sčítání a odčítání desetinných čísel	58
32	Převody mezi měnami pomocí dejte je k sobě	60
33	Použití Geogebry v materiálu osová souměrnost	61
34	SMART Response 2 v materiálu znaky dělitelnosti procvičování z pohledu žáka	65
35	SMART Response 2 v materiálu znaky dělitelnosti procvičování z pohledu učitele	65
36	SMART Response 2 v materiálu znaky dělitelnosti procvičování z pohledu učitele 2	65
37	Vytváření sítí hranolů pomocí nekonečného klonovače	67
38	Doplňování textu do mezer v materiálu Poměr	68
39	Znázornění zlomků	70

Seznam tabulek

1	Ceny interaktivních tabulí	21
---	--------------------------------------	----

A Příloha

CD - obsahuje text práce v pdf, mnou vytvořené materiály a evaluované materiály.